

(11)Publication number : 2004-062134

(43)Date of publication of application : 26.02.2004

(51)Int.Cl.

G02F 1/133

G09G 3/20

G09G 3/34

G09G 3/36

(21)Application number : 2002-323711

(71)Applicant : SHARP CORP

(22)Date of filing : 07.11.2002

(72)Inventor : SUGINO MICHYUKI
YOSHII TAKASHI

(30)Priority

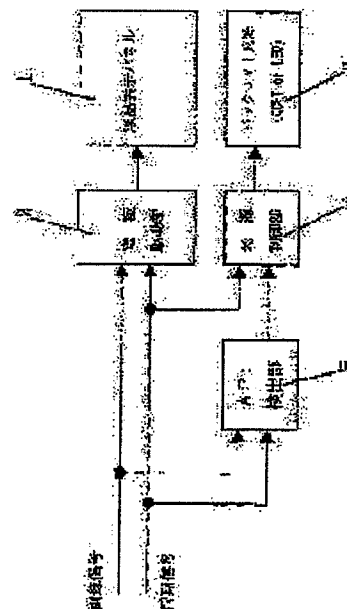
Priority number : 2002161133 Priority date : 03.06.2002 Priority country : JP

(54) LIQUID CRYSTAL DISPLAY

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a liquid crystal display capable of easily realizing picture quality enhancement by prevention of movement blur and by modulation of peak luminance by controlling intermittent driving of a backlight light source according to the contents of a display picture.

SOLUTION: In the liquid crystal display, movement blur generated when a moving picture is displayed is prevented by writing a picture signal in a vertical period in which the picture is to be displayed on a liquid crystal display panel 1 and intermittently lighting the backlight light source 3 within one vertical period. The liquid crystal display is provided with: a means 5 for detecting the amount of a feature of the picture signal in the vertical period in which the picture is to be displayed; and a means 4 for variably controlling lighting time of the backlight light source 3 on the basis of the detected amount of the feature.



* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.*** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1]

While writing a picture signal of a vertical period which should be displayed in a liquid crystal display panel,

it is a liquid crystal display which prevents motion dotage produced in the case of animation display by carrying out intermittent lighting of the back light source within 1 vertical period,

A means to detect characteristic quantity of a picture signal of said vertical period which should be displayed,

A liquid crystal display having a means which carries out variable control of the lighting times of said back light source based on said detected characteristic quantity.

[Claim 2]

The liquid crystal display according to claim 1, wherein said back light source is what carries out whole surface flash plate luminescence for every vertical period synchronizing with a Vertical Synchronizing signal supplied to said liquid crystal display panel.

[Claim 3]

The liquid crystal display according to claim 1, wherein said back light source is what carries out scanning lighting one by one synchronizing with a Vertical Synchronizing signal and a Horizontal Synchronizing signal to which two or more luminous regions are supplied by said liquid crystal display panel.

[Claim 4]

The liquid crystal display according to any one of claims 1 to 3 characterized by changing frame frequency of an input picture signal based on characteristic quantity of said picture signal.

[Claim 5]

While writing a picture signal of a vertical period which should be displayed in a liquid crystal display panel, it is a liquid crystal display which prevents motion dotage produced in the case of animation display by carrying out intermittent lighting of the back light source within 1 vertical period,

A means to detect characteristic quantity of a picture signal of said vertical period which should be displayed,

A liquid crystal display having a means which carries out variable control of the simultaneously-emitting-light field of said back light source based on said detected characteristic quantity.

[Claim 6]

The liquid crystal display according to claim 5, wherein said back light source is what carries out whole surface flash plate luminescence for every vertical period synchronizing with a Vertical Synchronizing signal supplied to said liquid crystal display panel.

[Claim 7]

The liquid crystal display according to claim 5, wherein said back light source is what carries out scanning lighting one by one synchronizing with a Vertical Synchronizing signal and a Horizontal Synchronizing signal to which two or more luminous regions are supplied by said liquid crystal display panel.

[Claim 8]

By writing a picture signal and a black status signal of a vertical period which should be displayed in a liquid crystal display panel within 1 vertical period, it is a liquid crystal display which prevents motion dotage produced in the case of animation display,

A means to detect characteristic quantity of a picture signal of said vertical period which should be displayed,

A liquid crystal display having a means which carries out variable control of the time to write said black status signal in a liquid crystal display panel based on said detected characteristic quantity.

[Claim 9]

The liquid crystal display according to any one of claims 1 to 8, wherein characteristic quantity of said picture signal is what is called for with any one or two combination or more of generating distribution of average luminance within 1 vertical period, maximum luminance, minimum luminance, and luminosity.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.*** shows the word which can not be translated.

3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention]

In this invention, it brings close to especially an impulse type display about the liquid crystal display which illuminates a liquid crystal display panel according to a back light source, and displays a picture. Therefore, it is related with the liquid crystal display which prevents the motion dotage produced in the case of animation display.

[0002]

[Description of the Prior Art]

In recent years, flat panel type displays (FPD), such as a liquid crystal display (LCD) which can realize a high definition, low power consumption, and space-saving, are developed briskly, and especially the spread of LCD to the use of a computer display, a television display, etc. has a remarkable thing also in it. However, when the picture which has a motion in such a use from the former in LCD to the mainly used cathode-ray tube (CRT) display is displayed, it moves to a view ** person and the fault of "motion dotage" of the outline of a portion fading and being perceived is pointed out. [what is called]

[0003]

Indication of originating in the display type of LCD itself is made as the motion dotage in animation display is indicated, for example to JP,9-325715,A in addition to the optical response time lag of a liquid crystal. In the CRT display which displays by scanning an electron beam and making a fluorescent substance emit light, luminescence of each pixel serves as what is called an impulse type display type that becomes impulse-like in general, although there is an afterglow of some of a fluorescent substance.

[0004]

On the other hand, since it is held at a comparatively high rate until the electric charge stored by impressing an electric field to a liquid crystal in the LCD display device impresses an electric field next (especially in TFT LCD) . The retention capacity of the electric charge stored since TFT switches are formed for every dot which constitutes a pixel and auxiliary capacity was further usually provided for every pixel is very high. It is what is called a held type display type of continuing emitting light until liquid crystal picture elements are rewritten by the applied electric field based on the picture information of the following frame.

[0005]

In such a held type display, since the impulse response of image display light has time breadth, the temporal modulation characteristic deteriorates, spatial frequency characteristics also fall in connection with it, and dotage of a view view image arises. Then, in above-mentioned JP,9-325715,A, By carrying out ON-and-OFF control of the shutter or light source lamp (back light) formed in the display surface, The display which improves motion dotage of a view view image is proposed by showing a view ** person display light and restricting the time breadth of an impulse response only the second half of each field period of a display image.

[0006]

This is explained with drawing 16 and drawing 17. In drawing 16, 11 at the high speed of a stroboscope lamp etc. The light source lamp in which lighting/putting out lights is possible, . The power supply with which 12 supplies electric power to the light source lamp 11, and 13 change an electric picture signal into image display light. The drive circuit which generates a driving signal for transmission type display devices, such as a TFT type liquid crystal, and 16 to drive the display device 13 with a picture signal and a synchronized signal, and 17 are the pulse generating circuits for generating the control pulse in sync with the vertical synchronization of the inputted synchronized signal, and controlling ON and OFF of the power supply 12.

[0007]

By the pulse form electric power supply of the power supply 12, when a lighting rate is 50%, the light source lamp 11 switches off only the period from the time t1 in field period T to the time t2, and turns on only the period from the time t2 to the time t3 (refer to drawing 17). By the pulse form electric power supply of the power supply 12, when a lighting rate is 25%, only the period from the time t1 in field period T to the time t6 is switched off, and only the period from the time t6 to the time t3 is turned on (refer to

drawing 17).

[0008]

That is, the light emission period of the light source lamp 11 is controlled by the pulse generating circuit 17 and the power supply 12. Therefore, the synthetic response of the image display light as a picture display serves as only a pulse one waveform of the time from the time t2 to the time t3, and a pulse one waveform of the time from the time t4 to the time t5, for example, when a lighting rate is 50%. For this reason, since the time breadth of a display synthesis response decreases and that temporal modulation characteristic is also improved by the flat characteristic, the image quality deterioration at the time of animation display is also improved.

[0009]

Thus, by making a back light source turn on completely, after writing in the picture signal within 1 vertical period which should be displayed and going through predetermined time, The method which improves image quality deterioration, such as motion dotage produced in the case of animation display, is called a whole surface flash plate type, and is indicated, for example in JP,2001-201763,A, JP,2002-55657,A, etc. other than above-mentioned JP,9-325715,A.

[0010]

To an above-mentioned whole surface flash plate type back light lighting method, for example, JP,11-202286,A, To JP,2000-321551,A and JP,2001-296838,A. By carrying out scanning lighting of the back light source one by one for every illuminant rate field corresponding to two or more division display areas, what is called a scanning back light lighting method that improves image quality deterioration, such as motion dotage produced in the case of animation display, is proposed.

[0011]

Thus, by carrying out high speed flashing of the back light one by one, what is brought close to the display of an impulse type drive like CRT from the displaying condition of a held type drive is explained with drawing 18 thru/or drawing 20. Arrange the direct bottom part fluorescent lamp lamps (CCFT) 203-206 of plurality (here 4) in the direction parallel to a scanning line at the rear face of the liquid crystal display panel 202, it is made to synchronize with the scanning signal of the liquid crystal display panel 202, and a sliding direction is made to turn on each lamps 203-206 one by one in drawing 18. Each lamps 203-206 support each viewing area which quadrisected the liquid crystal display panel 202 horizontally.

[0012]

Drawing 19 is a figure showing the lighting timing of the lamp corresponding to drawing 18. In drawing 19, the state of High shows the lighted condition of a lamp. For example, to the division display areas of the upper parts 1/4 in the liquid crystal display panel 202, a video signal is written in in the timing of (1) in one frame, only the liquid crystal response period of (2) is delayed, and the fluorescent lamp lamp 203 is made to turn on in the timing of (3). Thus, the operation which makes only one lamp turn on to each division display areas is successively repeated within 1 frame period after the writing of a video signal.

[0013]

since this enables it to bring close to the displaying condition of an impulse type drive of CRT from the displaying condition of a held type drive of a liquid crystal, when the animation is displayed, the video signal of one frame ago is no longer recognized — edge — deterioration of the animation display grace by a Japanese quince can be prevented. As shown in drawing 20, it not only can acquire the same effect, but by making it turn on a lamp two [at a time] simultaneously, it is possible to lengthen the lighting times of a back light, and it can control the fall of backlight luminance.

[0014]

In this scanning back light lighting method, A liquid crystal for two or more division display areas of every to the timing which answered enough optically. Since a corresponding luminous region is made to turn on, a period until a back light source lights up from the writing of the picture to a liquid crystal, It is possible for it not to be concerned with a display screen position (vertical position), but to make it equalize, it is not based on the position of a display screen, but there is an advantage that motion dotage of an animation is fully improvable.

[0015]

As opposed to the intermittent driving method of the back light mentioned above, to JP,9-127917,A and JP,11-109921,A. After scanning the frame of a certain video signal by repeating a video signal and a black signal in one frame rather than carrying out intermittent driving of the back light source within one frame, and writing in a liquid crystal display panel until it scans the following frame, The what is called black writing type liquid crystal display which shortens the emission time (image display period) of a pixel, and realizes a false impulse type display is proposed.

[0016]

[Patent documents 1]

JP,9-325715,A

[Patent documents 2]

JP,2001-201763,A

[Patent documents 3]

JP,2002-55657,A

[Patent documents 4]

JP,11-202286,A

[Patent documents 5]

JP,2000-321551,A

[Patent documents 6]

JP,2001-296838,A

[Patent documents 7]

JP,9-127917,A

[Patent documents 8]

JP,11-109921,A

[0017]

[Problem(s) to be Solved by the Invention]

In order that the Prior art mentioned above may improve the image quality deterioration by the motion dotage produced in a held type display in the case of animation display, Within one frame (they are 16.7msec in the case of a 60-Hz progressive scan), An image display period is shortened by performing back light intermittent driving or writing a black status signal in a liquid crystal display panel following an image display signal, and it brings close to the display of an impulse type drive like CRT from the displaying condition of a held type drive in false.

[0018]

By the way, there is peak luminance of CRT as one of the technical elements for displaying a picture with a motion on high definition. As shown in drawing 21, according to the image content to display, peak luminance has the feature which changes dynamically, a result to which this attaches contrast to the image quality of video is brought, and having realized high definition is known for CRT.

[0019]

In the case of a common liquid crystal display, as shown in drawing 21, on the other hand, since the light volume of a back light is always constant regardless of the contents of a display image, Peak luminance does not change, but since it not only becomes the animation display which does not have contrast in image quality (contrast is inferior), but the back light source is always turned on, while contracting the life of a back light source, it has the problem that power consumption cannot be reduced.

[0020]

In light of the above-mentioned problems, this invention is a thing.

the improvement in image quality according to prevention of motion dotage by the purpose being alike, responding and controlling the intermittent driving of a back light source, or the black write-in drive to a liquid crystal display panel — in addition, it is providing the liquid crystal display which can realize easily improvement in image quality by peak luminance abnormal conditions.

[0021]

[Means for Solving the Problem]

Liquid crystal display of this invention which prevents motion dotage produced in the case of animation display is characterized by that it comprises the following by carrying out intermittent lighting of the back light source within 1 vertical period while the 1st invention of this application writes a picture signal of a vertical period which should be displayed in a liquid crystal display panel.

A means to detect characteristic quantity of a picture signal of said vertical period which should be displayed.

A means which carries out variable control of the lighting times of said back light source based on said detected characteristic quantity.

[0022]

An invention of the 2nd of this application is characterized by being that in which said back light source carries out whole surface flash plate luminescence for every vertical period synchronizing with a Vertical

Synchronizing signal supplied to said liquid crystal display panel in said 1st invention.

[0023]

An invention of the 3rd of this application is characterized by being that in which said back light source carries out scanning lighting one by one synchronizing with a Vertical Synchronizing signal and a Horizontal Synchronizing signal to which two or more luminous regions are supplied by said liquid crystal display panel in said 1st invention.

[0024]

An invention of the 4th of this application changes frame frequency of an input picture signal based on characteristic quantity of said picture signal.

[0025]

Liquid crystal display of this invention which prevents motion dotage produced in the case of animation display is characterized by that it comprises the following by carrying out intermittent lighting of the back light source within 1 vertical period while the 5th invention of this application writes a picture signal of a vertical period which should be displayed in a liquid crystal display panel.

A means to detect characteristic quantity of a picture signal of said vertical period which should be displayed.

A means which carries out variable control of the simultaneously-emitting-light field of said back light source based on said detected characteristic quantity.

[0026]

An invention of the 6th of this application is characterized by being that in which said back light source carries out whole surface flash plate luminescence for every vertical period synchronizing with a Vertical Synchronizing signal supplied to said liquid crystal display panel in said 5th invention.

[0027]

An invention of the 7th of this application is characterized by being that in which said back light source carries out scanning lighting one by one synchronizing with a Vertical Synchronizing signal and a Horizontal Synchronizing signal to which two or more luminous regions are supplied by said liquid crystal display panel in said 5th invention.

[0028]

Liquid crystal display of this invention which prevents motion dotage produced in the case of animation display is characterized by that the 8th invention of this application comprises the following by writing a picture signal and a black status signal of a vertical period which should be displayed in a liquid crystal display panel within 1 vertical period.

A means to detect characteristic quantity of a picture signal of said vertical period which should be displayed.

A means which carries out variable control of the time to write said black status signal in a liquid crystal display panel based on said detected characteristic quantity.

[0029]

An invention of the 9th of this application is characterized by characteristic quantity of said picture signal being what is called for with any one or two combination or more of generating distribution (histogram) of average luminance within 1 vertical period, maximum luminance, minimum luminance, and luminosity.

[0030]

In order to prevent motion dotage according to the liquid crystal display of this invention, when carrying out intermittent driving of the back light source, according to characteristic quantity, such as light and darkness of a picture, by switching appropriately a lighting period and a simultaneous lighting field of a back light automatically, Since variable control of the amount of back lights (peak luminance) was carried out and the same peak luminance characteristic as CRT is realized, in addition to improvement in image quality by prevention of motion dotage, high definition which has contrast like CRT is easily realizable.

[0031]

the same — a black status signal — a liquid crystal display panel — ***** — by switching a black display period automatically appropriately according to characteristic quantity, such as light and darkness of a picture, also when moving by things and preventing dotage, Since variable control of the transmissivity light volume (peak luminance) of a liquid crystal was carried out and the same peak luminance characteristic as CRT is realized, in addition to improvement in image quality by prevention of motion dotage, high definition which has contrast like CRT is easily realizable.

[0032]

[Embodiment of the Invention]

Hereafter, a 1st embodiment of this invention is described in detail with drawing 1 thru/or drawing 3. Here, drawing 1 is an explanatory view for the functional block diagram and drawing 2 in which the important section outline composition in the liquid crystal display of this embodiment is shown to explain the basic motion principle in the liquid crystal display of this embodiment, and an explanatory view for drawing 3 to explain the basic motion principle in the liquid crystal display of this embodiment.

[0033]

The active-matrix type liquid crystal display panel 1 which has an electrode for impressing a scanning signal and a data signal to a liquid crystal layer and this liquid crystal layer in this embodiment as shown in drawing 1. The electrode actuator 2 for driving the data electrode and scanning electrode of said liquid crystal display panel 1 based on an input picture signal and a vertical and horizontal synchronizing signal, It has the light source controlling part 4 to which putting out lights/lighting carries out intermittent driving control of the back light source 3 and this back light source 3 of the direct bottom part arranged at the rear face of said liquid crystal display panel 1 within 1 vertical period.

[0034]

It has the APL detection part 5 for detecting the average luminance level (APL) per screen as characteristic quantity of an input picture signal, and the average luminance level detected here is outputted to the light source controlling part 4. The light source controlling part 4 controls the timing which turns on / switches off the back light source 3 based on the Vertical Synchronizing signal and average luminance level of an input picture signal.

[0035]

As the above-mentioned back light source 3, a side exposure type LED source, a direct bottom part, or an EL light source besides a direct bottom part fluorescent lamp can be used. Speed of response is tens of ns - hundreds of ns, and since especially LED (light emitting diode) has the good response compared with ms order of a fluorescent lamp, it can realize lighting/putting-out-lights state of having been more suitable for switching.

[0036]

The liquid crystal display of this embodiment prevents the motion dotage produced in the case of animation display with a whole surface flash plate type back light lighting method. Namely, by impressing a driving waveform to the back light source 3, after all the scan periods (writing of a picture) of a display screen are completed and making it delayed by the time limit for response of the liquid crystal decided beforehand as shown in drawing 2, The back light lighting periods shown in a shading-among figure portion are made to turn on the back light source 3 all at once to the whole surface of a display screen (flash plate luminescence).

[0037]

Here, by changing the back light lighting period shown in a shading-among drawing 2 portion according to the average luminance level (luminosity of a picture) of the picture detected by the APL detection part 5, the contents of a display image are interlocked with and the light volume (peak luminance) of a back light is changed. Variable control of the back light lighting period (lighting timing / putting-out-lights timing) is carried out so that it may specifically become the same as the peak luminance characteristic of CRT shown in drawing 21.

[0038]

That is, a back light lighting period is held until it makes the back light line 3 turn on immediately and the scan period of the following frame starts, after only the time limit for response of the liquid crystal decided beforehand is delayed, when the average luminance level of an inputted image is small. Conversely, when the average luminance level of an inputted image is large, a back light lighting period is shortened by delaying back light lighting timing or bringing forward back light putting-out-lights timing.

[0039]

Within the period excluding [on this embodiment and] the liquid crystal response period from 1 frame period, and the back light lighting period, It has inputted into the electrode actuator 2, after changing the frame frequency of an input picture signal into high frequency by the frequency conversion part which is not illustrated, since it is necessary to carry out the write-in scan of the picture signal for one frame over the full screen of the liquid crystal display panel 1.

[0040]

In order to secure a back light lighting period enough, here, For example, as shown in drawing 3, the frame frequency of an input picture signal is further changed into high frequency, It is also possible to carry out variable control so that frame frequency of an input picture signal may be made high, when what is

necessary is just to shorten a picture write-in scan period therefore, and the average luminance level of an input picture signal is small, and to increase a back light lighting period. Thus, according to the average luminance level of a picture, the setting-out flexibility of a back light lighting period can be substantially raised by changing the frame frequency of an input picture signal.

[0041]

As mentioned above, in the liquid crystal display of this embodiment, Since the lighting period (timing) of a back light source is controlled according to the contents of a display image when moving by bringing close to the displaying condition of an impulse type drive using a whole surface flash plate type back light lighting method and preventing dotage, In addition to the improvement in image quality by prevention of motion dotage, the high definition which has contrast like CRT is easily realizable. Since it is controlling to shorten a back light lighting period when the average luminance of a picture is large, it is possible to realize reinforcement of a back light source and low power consumption.

[0042]

Although the case where variable control of the lighting times of the back light source 3 was carried out was explained in the above-mentioned embodiment based on the average luminance level of an input picture signal as a feature of the contents of a display image, Besides this, generating distribution (histogram) of the maximum luminance level in one frame, a minimum luminance level, and luminosity may be used, or variable control of the lighting times of the back light source 3 may be carried out based on the characteristic quantity calculated combining these suitably. the characteristic quantity of the above-mentioned input picture signal — in addition, it may be made to carry out variable control of the lighting times of the back light source 3 using operating environment conditions, such as outdoor daylight illumination (the surrounding luminosity).

[0043]

Next, although a 2nd embodiment of this invention is described with drawing 4, identical codes are given to a 1st embodiment of the above, and identical parts, and the explanation is omitted. Here, drawing 4 is an explanatory view for explaining the basic motion principle in the liquid crystal display of this embodiment.

[0044]

Although the liquid crystal display of this embodiment prevents the motion dotage produced in the case of animation display with a scanning back light lighting method, the fundamental functional block diagram is the same as that of the thing of a 1st embodiment mentioned above with drawing 1. Two or more direct bottom part fluorescent lamp lamps with which differing has been arranged at a scanning line and parallel, It is the point currently controlled to carry out scanning lighting of these one by one within one frame by making a predetermined number (number) into one luminous region among the back light sources 3 constituted using two or more direct bottom parts or the side exposure type LED source, the EL light source, etc. The light source controlling part 4 is controlling the timing which carries out scanning lighting of each luminous region one by one based on vertical/Horizontal Synchronizing signal, and the average luminance level of an input picture signal.

[0045]

That is, as shown in drawing 4, after the scan (writing of a picture) of a certain horizontal line group (display region division) is completed, the luminous region (a certain fluorescent lamp lamp group or a LED group) of the back light source 3 corresponding to this horizontal line group is made to turn on in consideration of a part for the answering delay of a liquid crystal in this embodiment. This is repeated with the next field and ... to a sliding direction. A back light lighting period can be made to shift one by one per luminous region with progress of time by this corresponding to the write-in scanning part of a picture signal, as the shading portion in drawing 4 shows.

[0046]

Here the back light lighting period of each luminous region shown in a shading-among drawing 4 portion, By changing according to the average luminance level in one frame of the input picture signal detected by the APL detection part 5 (APL), i.e., the luminosity of a picture, the contents of a display image are interlocked with and the light volume (peak luminance) of a back light is changed. Variable control of the back light lighting period (lighting timing / putting-out-lights timing) is carried out so that it may specifically become the same as the peak luminance characteristic of CRT shown in drawing 21.

[0047]

That is, when the average luminance level of an inputted image is small, the large back light lighting period in each luminous region is taken. Conversely, when the average luminance level of an inputted image is large, the back light lighting period [in / it lends and / each luminous region] which brings forward whether back light lighting timing is delayed and back light putting-out-lights timing is shortened. In order to prevent

generating of the brightness unevenness by a screen position here, the back light lighting period of each luminous region is determined for every frame, and is carried out to not making it change within one frame.

[0048]

Since the write-in scan of the picture signal for one frame is carried out over the full screen of the liquid crystal display panel 1 in the example shown in drawing 4 within 1 frame period, What is necessary is just to change the frame frequency of an input picture signal into high frequency, in order to secure enough the back light lighting period of each luminous region although change is not added to the frame frequency of the input picture signal. That is, the write-in scan period of a picture signal can be shortened by carrying out variable control so that frame frequency of an input picture signal may be made high, and it becomes possible to increase the part back light lighting period, so that the average luminance level of an inputted image becomes small.

[0049]

As mentioned above, in the liquid crystal display of this embodiment, Since the back light lighting period of each luminous region is controlled according to the contents of a display image when moving by bringing close to the displaying condition of an impulse type drive using a scanning back light lighting method and preventing dotage, In addition to the improvement in image quality by prevention of motion dotage, the high definition which has contrast like CRT is easily realizable. Since it is controlling to shorten a back light lighting period when the average luminance of a picture is large, it is possible to realize reinforcement of a back light source and low power consumption.

[0050]

Although the case where variable control of the lighting times in each luminous region of the back light source 3 was carried out was explained in the above-mentioned embodiment based on the average luminance level of an input picture signal as a feature of the contents of a display image, Generating distribution (histogram) of the maximum luminance level in one frame, a minimum luminance level, and luminosity may be used besides this, or variable control of the lighting times in each luminous region of the back light source 3 may be carried out based on the characteristic quantity calculated combining these suitably. the characteristic quantity of the above-mentioned input picture signal — in addition, it may be made to carry out variable control of the lighting times of the back light source 3 using operating environment conditions, such as outdoor daylight illumination (the surrounding luminosity).

[0051]

Although the back light source 3 is divided into eight luminous regions (horizontal line group) and scanning lighting is carried out one by one in what was shown in drawing 4, If the number of illuminant rate fields is two or more, it is good without limit, and it is clear each luminous region's not to be restricted to the field which divided the back light source 3 horizontally (as parallel as a scanning line). Also in this point, the direction at the time of using direct bottom part flat-surface LED as the back light source 3 can make setting out of an illuminant rate field what has high flexibility.

[0052]

Next, although a 3rd embodiment of this invention is described with drawing 5 thru/or drawing 10, identical codes are given to a 2nd embodiment of the above, and identical parts, and the explanation is omitted. An explanatory view for drawing 5 to explain the basic motion principle in the liquid crystal display of this embodiment here, Drawing 6, the important section sectional side elevation showing the example of lighting operation of a back light source [in / in drawing 8 / the liquid crystal display of this embodiment], The approximate account figure and drawing 10 in which the example of transition of lighting distribution [in / in drawing 7 and drawing 9 / the liquid crystal display of this embodiment] is shown are an approximate account figure showing the relation of the average luminance level of an inputted image and the number of simultaneous lighting light sources in the liquid crystal display of this embodiment.

[0053]

The liquid crystal display of this embodiment like a 2nd embodiment mentioned above with a scanning back light lighting method. It has the feature at the point of having realized peak luminance abnormal conditions, by preventing the motion dotage produced in the case of animation display, and carrying out variable control of the simultaneously-emitting-light field (the number of the back lights simultaneously turned on in a certain time) by the back light source 3 especially based on the characteristic quantity of an inputted image.

[0054]

Namely, although the back light source 3 is divided into eight luminous regions (a fluorescent lamp lamp group or a LED group) and scanning lighting of these is carried out one by one with 1 frame period in drawing 5, By carrying out variable control of the field which is emitting light simultaneously in a certain

moment according to the average luminance level (luminosity of a picture) of the picture detected in the APL detection part 5, the light volume (peak luminance) of a back light is changed so that it may become almost the same as the peak luminance characteristic of CRT shown in drawing 21. In the example shown in drawing 5, the simultaneously-emitting-light field is formed of three luminous regions (horizontal line group).

[0055]

For example, a concrete example of operation when each fluorescent lamp supports each of eight luminous regions is explained in detail with drawing 6 thru/or drawing 10 as the back light source 3 using a scanning line and eight direct bottom part fluorescent lamp lamps arranged in parallel (horizontal).

[0056]

When the average luminance level of the inputted image detected in the APL detection part 5 is in the range shown by c in drawing 10, it is in the state which three fluorescent lamp lamps always turn on simultaneously, and lighting/putting out lights of each fluorescent lamp lamp are made to scan sequentially with 1 frame period from a top to the bottom, as shown in drawing 6. At this time, on a display screen, as shown in drawing 7, the simultaneously-emitting-light field (they are three eighths of fields to the full screen) of level stripe shape will change to a sliding direction, and will return to the original state in 1 frame period.

[0057]

Next, it changes in the direction to which the average luminance level of an inputted image becomes small, and when it becomes a range shown by b in drawing 10, it is in the state which four fluorescent lamp lamps turn on simultaneously, and always controls to scan lighting/putting out lights of each fluorescent lamp lamp sequentially from a top to the bottom with 1 frame period to be shown in drawing 8. At this time, on a display screen, as shown in drawing 9, the simultaneously-emitting-light field (they are one half of fields to the full screen) of level stripe shape will change to a sliding direction, and will return to the original state in 1 frame period.

[0058]

When similarly the average luminance level of an inputted image becomes a range which changes in the direction which becomes still smaller and is shown by a in drawing 10, The number of the fluorescent lamp lamp which carries out simultaneous lighting is increased to five, and scanning lighting of each fluorescent lamp lamp is carried out one by one from a top to the bottom within one frame (simultaneously-emitting-light fields are five eighths of fields to the full screen). On the other hand, when the average luminance level of an inputted image becomes a range which changes in the direction which becomes large and is shown by d in drawing 10, The number of the fluorescent lamp lamp which carries out simultaneous lighting is decreased to two, and scanning lighting of each fluorescent lamp lamp is carried out one by one from a top to the bottom within one frame (simultaneously-emitting-light fields are one fourth of fields to the full screen).

[0059]

Thus, according to the average luminance level of a picture, by changing the size of a simultaneously-emitting-light field, it becomes possible to control the light volume (peak luminance) of a back light suitably on a multi stage story, and a picture can be displayed in the peak luminance characteristic of CRT shown in drawing 21, and the approximated characteristic.

[0060]

Of course, also in this embodiment, when it is not restricted to the above-mentioned thing and especially a LED source and an EL light source are used, the number of a fluorescent lamp lamp and the number of illuminant rate fields can set up an illuminant rate field finely, and can also perform peak luminance control of a multi stage story further. In order not to invite generating of the brightness unevenness by a screen position, the size of a simultaneously-emitting-light field is determined for every frame, and is not changed within one frame.

[0061]

As mentioned above, in the liquid crystal display of this embodiment, Since a simultaneously-emitting-light field is controlled according to the contents of a display image when moving by bringing close to the displaying condition of an impulse type drive using a scanning back light lighting method and preventing dotage, in addition to the improvement in image quality by prevention of motion dotage, the high definition which has contrast like CRT is easily realizable. Since a back light lighting period will be shortened when the average luminance of a picture is large, it is possible to realize reinforcement of a back light source and low power consumption.

[0062]

Although the case where variable control of the simultaneously-emitting-light area size of the back light source 3 was carried out was explained also in the above-mentioned embodiment based on the average luminance level of an input picture signal as a feature of the contents of a display image, Generating distribution (histogram) of the maximum luminance level in one frame, a minimum luminance level, and luminosity may be used besides this, or variable control of the simultaneously-emitting-light area size in the back light source 3 may be carried out based on the characteristic quantity calculated combining these suitably. the characteristic quantity of the above-mentioned input picture signal — in addition, it may be made to carry out variable control of the size of the simultaneously-emitting-light field of the back light source 3 using operating environment conditions, such as outdoor daylight illumination (the surrounding luminosity).

[0063]

Although a 4th embodiment of this invention is described with drawing 11 and drawing 12, identical codes are given to a 3rd embodiment of the above, and identical parts, and the explanation is omitted. Here, drawing 11 is an explanatory view for the important section sectional side elevation and drawing 12 in which the composition of the back light source in the liquid crystal display of this embodiment is shown to explain the basic motion principle in the liquid crystal display of this embodiment.

[0064]

While the liquid crystal display of this embodiment prevents the motion dotage produced in the case of animation display from a scanning back light lighting method like a 3rd embodiment mentioned above, Based on the characteristic quantity of an inputted image, the same peak luminance abnormal conditions as CRT are realized by carrying out variable control of the simultaneously-emitting-light field (the number of the back lights simultaneously turned on in a certain time) by the back light source 3.

[0065]

Here, as the back light source 3, as shown, for example in drawing 11, The case where the switch point light of the four illuminant rate fields which consist of the fluorescent lamp lamp groups 3a-3d which make four fluorescent lamp lamps 1 set is carried out one by one using a scanning line and 16 direct bottom part fluorescent lamp lamps arranged in parallel (horizontal) is explained.

[0066]

Each luminous region is made to scan sequentially from a top to the bottom with 1 frame period, when the average luminance level of the inputted image detected in the APL detection part 5 is very small, making all of four fluorescent lamp lamps in the fluorescent lamp lamp groups 3a-3d of each luminous region turn on, as shown in drawing 12 (a). That is, in the example shown in this drawing 12 (a), the number of the fluorescent lamp lamps simultaneously turned on in a certain moment is eight, and the simultaneously-emitting-light fields are one half of the fields of the full screen.

[0067]

Next, each luminous region is made to scan sequentially from a top to the bottom with 1 frame period, when the average luminance level of an inputted image is a little small, choosing three fluorescent lamp lamps among four fluorescent lamp lamps in the fluorescent lamp lamp groups 3a-3d of each luminous region, and making the light switch on, as shown in drawing 12 (b). That is, in the example shown in this drawing 12 (b), the number of the fluorescent lamp lamps simultaneously turned on in a certain moment is six, and the simultaneously-emitting-light fields are three eighths of the fields of the full screen.

[0068]

Although one fluorescent lamp lamp is switched off here among four fluorescent lamp lamps in each fluorescent lamp lamp groups 3a-3d, Since the diffusion sheet (not shown) which has an optical diffusion between the back light source 3 and the liquid crystal display panel 1 is arranged, on the screen of the liquid crystal display panel 1, spatial brightness unevenness is hardly produced. Generating of brightness unevenness [—like / INL / between screen absentminded] is controlled also by changing the fluorescent lamp lamp switched off among four fluorescent lamp lamps in each fluorescent lamp lamp groups 3a-3d one by one for every frame.

[0069]

Namely, switching off the fluorescent lamp lamp located in two flat knots from a top among four fluorescent lamp lamps in each fluorescent lamp lamp groups 3a-3d in a certain frame. Switching off the fluorescent lamp lamp located in three flat knots from a top with the following frame among four fluorescent lamp lamps in each fluorescent lamp lamp groups 3a-3d, after scanning each luminous region sequentially from a top to the bottom. Each luminous region is sequentially scanned from a top to the bottom, and with the following frame, each luminous region is sequentially scanned further from a top to the bottom, switching off the fluorescent lamp lamp located in the lowest among four fluorescent lamp

lamps in each fluorescent lamp lamp groups 3a-3d.

[0070]

Thus, it is possible to control the brightness unevenness on the screen of the liquid crystal display panel 1 by changing the fluorescent lamp lamp switched off among four fluorescent lamp lamps in each fluorescent lamp lamp groups 3a-3d one by one for every frame, to such an extent that it is hardly worrisome.

[0071]

Each luminous region is made to scan sequentially from a top to the bottom with 1 frame period, when the average luminance level of an inputted image is a little large, choosing two fluorescent lamp lamps among four fluorescent lamp lamps in the fluorescent lamp lamp groups 3a-3d of each luminous region, and making the light switch on, as shown in drawing 12 (c). That is, in the example shown in this drawing 12 (c), the number of the fluorescent lamp lamps simultaneously turned on in a certain moment is four, and the simultaneously-emitting-light fields are one fourth of the fields of the full screen.

[0072]

It is possible to control the brightness unevenness on the screen of the liquid crystal display panel 1 by changing also here two fluorescent lamp lamps switched off among four fluorescent lamp lamps in each fluorescent lamp lamp groups 3a-3d one by one for every frame, to such an extent that it is hardly worrisome.

[0073]

When the average luminance level of an inputted image is very large, Each luminous region is made to scan sequentially from a top to the bottom with 1 frame period, choosing one fluorescent lamp lamp among four fluorescent lamp lamps in the fluorescent lamp lamp groups 3a-3d of each luminous region, and making the light switch on, as shown in drawing 12 (d). That is, in the example shown in this drawing 12 (d), the number of the fluorescent lamp lamps simultaneously turned on in a certain moment is two, and the simultaneously-emitting-light fields are one eighth of the fields of the full screen.

[0074]

It is possible to control the brightness unevenness on the screen of the liquid crystal display panel 1 by changing also here three fluorescent lamp lamps switched off among four fluorescent lamp lamps in each fluorescent lamp lamp groups 3a-3d one by one for every frame, to such an extent that it is hardly worrisome.

[0075]

As mentioned above, by changing simultaneously-emitting-light area size like a 3rd embodiment of the above also in this embodiment according to the average luminance level of a picture, It becomes possible to control the light volume (peak luminance) of a back light suitably on a multi stage story, and a picture can be displayed in the peak luminance characteristic of CRT shown in drawing 21, and the approximated characteristic. Therefore, it becomes possible to realize easily high definition which has contrast like CRT in addition to the improvement in image quality by prevention of motion dotage. Since a back light lighting number will decrease when the average luminance of a picture is large, reinforcement of a back light source and low power consumption are realizable.

[0076]

Of course, also in this embodiment, when it is not restricted to the above-mentioned thing and especially a direct bottom part LED source is used, the number of a fluorescent lamp lamp and the number of illuminant rate fields can set up an illuminant rate field finely, and can also perform peak luminance control of a multi stage story further. In order not to invite generating of the brightness unevenness by a screen position, the size of a simultaneously-emitting-light field is determined for every frame, and is not changed within one frame.

[0077]

Although the case where variable control of the simultaneously-emitting-light area size of the back light source 3 was carried out was explained also in the above-mentioned embodiment based on the average luminance level of an input picture signal as a feature of the contents of a display image, It cannot be overemphasized that generating distribution (histogram) of the maximum luminance level in one frame, a minimum luminance level, and luminosity may be used besides this, or variable control of the simultaneously-emitting-light area size in the back light source 3 may be carried out based on the characteristic quantity calculated combining these suitably. the characteristic quantity of the above-mentioned input picture signal — in addition, it is clear that it may be made to carry out variable control of the size of the simultaneously-emitting-light field of the back light source 3 using operating environment conditions, such as outdoor daylight illumination (the surrounding luminosity).

[0078]

Although a 4th embodiment of the above was interlocked with APL of the input picture signal and has changed the number of simultaneous lighting back lights in the scanning back light lighting method, Although the case where this is applied to a whole surface flash plate type back light lighting method is explained with drawing 13 as a 5th embodiment of this invention, identical codes are given to a 4th embodiment of the above, and identical parts, and the explanation is omitted. Here, drawing 13 is an explanatory view for explaining the basic motion principle in the liquid crystal display of this embodiment.

[0079] While the liquid crystal display of this embodiment prevents the motion dotage produced in the case of animation display from a whole surface flash plate type back light lighting method, Based on the characteristic quantity of an inputted image, the same peak luminance abnormal conditions as CRT are realized by carrying out variable control of the simultaneously-emitting-light field (the number of the back lights simultaneously turned on in a certain time) by the back light source 3. Here, the case where a scanning line and 16 direct bottom part fluorescent lamp lamps arranged in parallel (horizontal) are used as the back light source 3 is explained.

[0080] After only a predetermined liquid crystal response period is delayed, all of 16 fluorescent lamp lamps are made to turn on, after the write-in scan of a picture is completed as shown in drawing 13 (a) when the average luminance level of the inputted image detected in the APL detection part 5 is very small. That is, in the example shown in this drawing 13 (a), the number of the fluorescent lamp lamps simultaneously turned on in a certain moment is 16, and the simultaneously-emitting-light field is equal to a full screen field.

[0081] Next, after only a predetermined liquid crystal response period is delayed, 12 fluorescent lamp lamps are chosen among 16 fluorescent lamp lamps, and the light is made to switch on, after the write-in scan of a picture is completed as shown in drawing 13 (b) when the average luminance level of an inputted image is a little small. That is, in the example shown in this drawing 13 (b), the number of the fluorescent lamp lamps simultaneously turned on in a certain moment is 12, and the simultaneously-emitting-light fields are two thirds of the fields of the full screen.

[0082] Here, although four fluorescent lamp lamps are switched off among 16 fluorescent lamp lamps, since the diffusion sheet (not shown) which has an optical diffusion between the back light source 3 and the liquid crystal display panel 1 is arranged, on the screen of the liquid crystal display panel 1, spatial brightness unevenness is hardly produced.

[0083] Generating of brightness unevenness [-like / INL / between screen absentminded] is controlled also by changing the fluorescent lamp lamp to switch off one by one for every frame. Thus, it is possible to control the brightness unevenness on the screen of the liquid crystal display panel 1 by changing the fluorescent lamp lamp switched off among 16 fluorescent lamp lamps one by one for every frame, to such an extent that it is hardly worrisome.

[0084] After only a predetermined liquid crystal response period is delayed, eight fluorescent lamp lamps are chosen among 16 fluorescent lamp lamps, and the light is made to switch on, after the write-in scan of a picture is completed as shown in drawing 13 (c) when the average luminance level of an inputted image is a little large. That is, in the example shown in this drawing 13 (c), the number of the fluorescent lamp lamps simultaneously turned on in a certain moment is eight, and the simultaneously-emitting-light fields are one half of the fields of the full screen.

[0085] It is possible to control the brightness unevenness on the screen of the liquid crystal display panel 1 by changing also here eight fluorescent lamp lamps switched off among 16 fluorescent lamp lamps one by one for every frame, to such an extent that it is hardly worrisome.

[0086] After only a predetermined liquid crystal response period is delayed, four fluorescent lamp lamps are chosen among 16 fluorescent lamp lamps, and the light is made to switch on, after the write-in scan of a picture is completed as shown in drawing 13 (d) when the average luminance level of an inputted image is very large. That is, in the example shown in this drawing 13 (d), the number of the fluorescent lamp lamps simultaneously turned on in a certain moment is four, and the simultaneously-emitting-light fields are one fourth of the fields of the full screen.

[0087]

It is possible to control the brightness unevenness on the screen of the liquid crystal display panel 1 by changing also here four fluorescent lamp lamps switched off among 16 fluorescent lamp lamps one by one for every frame, to such an extent that it is hardly worrisome.

[0088]

As mentioned above, by changing simultaneously-emitting-light area size like a 4th embodiment of the above also in this embodiment according to the average luminance level of a picture, It becomes possible to control the light volume (peak luminance) of a back light suitably on a multi stage story, and a picture can be displayed in the peak luminance characteristic of CRT shown in drawing 21, and the approximated characteristic. Therefore, it becomes possible to realize easily high definition which has contrast like CRT in addition to the improvement in image quality by prevention of motion dotage. Since a back light lighting number will decrease when the average luminance of a picture is large, reinforcement of a back light source and low power consumption are realizable.

[0089]

Of course, also in this embodiment, when it is not restricted to the above-mentioned thing and especially a direct bottom part LED source is used, the number of a fluorescent lamp lamp and the number of simultaneous lighting lamps can set up simultaneously-emitting-light area size finely, and can also perform peak luminance control of a multi stage story further. In order not to invite generating of the brightness unevenness by a screen position, the size of a simultaneously-emitting-light field is determined for every frame, and is not changed within one frame.

[0090]

Although the case where variable control of the simultaneously-emitting-light area size of the back light source 3 was carried out was explained also in the above-mentioned embodiment based on the average luminance level of an input picture signal as a feature of the contents of a display image, It cannot be overemphasized that generating distribution (histogram) of the maximum luminance level in one frame, a minimum luminance level, and luminosity may be used besides this, or variable control of the simultaneously-emitting-light area size in the back light source 3 may be carried out based on the characteristic quantity calculated combining these suitably. the characteristic quantity of the above-mentioned input picture signal — in addition, it is clear that it may be made to carry out variable control of the size of the simultaneously-emitting-light field of the back light source 3 using operating environment conditions, such as outdoor daylight illumination (the surrounding luminosity).

[0091]

Although a 6th embodiment of this invention is described with drawing 14 and drawing 15, identical codes are given to a 2nd embodiment of the above, and identical parts, and the explanation is omitted. An explanatory view for drawing 14 to explain the basic motion principle in the liquid crystal display of this embodiment here and drawing 15 are the timing charts for explaining the electrode drive operation in the liquid crystal display of this embodiment.

[0092]

With the black writing type which the liquid crystal display of this embodiment changes a back light source into a **** state, and performs the write-in scan (reset scan) of a black status signal after the write-in scan of the image display signal to the liquid crystal display panel 1 within one frame. The motion dotage produced in the case of animation display is prevented, and control CPU8 is carrying out variable control of the writing timing of the black status signal by the electrode actuator 2 based on the detection result in the APL detection part 5.

[0093]

Namely, while choosing again in this embodiment for a black display besides choosing each scanning line in the electrode actuator 2 for image display, By performing a series of operations of supplying an input picture signal and a black status signal to the data line according to it, with 1 frame period, as shown in drawing 14, the period (black display period) which displays a black signal between a certain frame image display and next frame image display is generated. Here, the writing timing (time delay) of a black status signal to the writing timing of a picture signal is changed according to the average luminance level in one frame of an inputted image (APL), i.e., the luminosity of a picture.

[0094]

Drawing 15 is a timing chart about the scanning line (gate line) of the liquid crystal display panel 1. The gate lines Y1-Y480 shift slight timing, and in order to write a picture signal in a pixel cell into 1 frame period, they are started one by one. 1 frame period is completed by starting all 480 gate lines and writing a picture signal in a pixel cell.

[0095]

At this time, only the period determined according to the average luminance level of the above-mentioned inputted image is delayed from starting for the writing of a picture signal, the gate lines Y1-Y480 are started again, and the potential which displays black on each pixel cell via the data line X is supplied. Thereby, each pixel cell will be in a black display state. That is, each gate line Y is set twice to a high level in a different period in 1 frame period. A pixel cell displays fixed time image data by 1st selection, it is the 2nd selection following it and a pixel cell performs a black display compulsorily.

[0096]

Thus, the penetration period of the liquid crystal display panel 1 in one frame of the illumination light according to the back light source 3 by changing black display timing, That is, an image display period can be adjusted and it becomes possible to be interlocked with the contents of a display image and to change the light volume (peak luminance) of a back light. Variable control of the black display period (***** lump timing) is carried out so that it may specifically become the same as the peak luminance characteristic of CRT shown in drawing 21.

[0097]

For example, when the average luminance level of an inputted image is small, the black writing timing to the image writing timing in each horizontal line is delayed enough. Conversely, when the average luminance level of an inputted image is large, black writing timing is brought forward, the black display period in one in each horizontal line is increased, and an image display period is shortened. In order to prevent generating of the brightness unevenness by a screen position here, the black writing timing (time delay) to the image writing timing of each horizontal line is determined for every frame, and is taken as not making it change within one frame.

[0098]

As mentioned above, in the liquid crystal display of this embodiment, Since the image display period (black display period) is controlled according to the contents of a display image when moving by bringing close to the displaying condition of an impulse type drive using a black writing type display type and preventing dotage, In addition to the improvement in image quality by prevention of motion dotage, the high definition which has contrast like CRT is easily realizable. It is also possible for the black writing timing above-mentioned in the case of this embodiment to be interlocked with, to shorten a back light lighting period by switching off a back light source, and to realize reinforcement of a back light source and low power consumption.

[0099]

Although the case where variable control of the size of a black display period, i.e., an image display period, was carried out was explained in this embodiment based on the average luminance level of an input picture signal as a feature of the contents of a display image, It cannot be overemphasized that generating distribution (histogram) of the maximum luminance level in one frame, a minimum luminance level, and luminosity may be used, or variable control of the size of an image display period may be carried out based on the characteristic quantity calculated combining these suitably besides this. the characteristic quantity of the above-mentioned input picture signal -- in addition, it may be made to carry out variable control of the size of an image display period using operating environment conditions, such as outdoor daylight illumination (the surrounding luminosity).

[0100]

[Effect of the Invention]

Since the liquid crystal display of this invention is considered as the above composition, in addition to the improvement in image quality by prevention of motion dotage, it becomes possible by controlling the intermittent driving of a back light source according to the contents of a display image to realize easily improvement in image quality by peak luminance abnormal conditions.

[0101]

Similarly, in addition to the improvement in image quality by prevention of motion dotage, the improvement in image quality by peak luminance abnormal conditions is easily realizable by controlling the write-in scan of the black status signal to a liquid crystal display panel according to the contents of a display image.

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is a functional block diagram showing the important section outline composition in a 1st embodiment of the liquid crystal display of this invention.

[Drawing 2] It is an explanatory view for explaining the basic motion principle in a 1st embodiment of the liquid crystal display of this invention.

[Drawing 3] It is an explanatory view for explaining the basic motion principle in a 1st embodiment of the

liquid crystal display of this invention.

[Drawing 4] It is an explanatory view for explaining the basic motion principle in a 2nd embodiment of the liquid crystal display of this invention.

[Drawing 5] It is an explanatory view for explaining the basic motion principle in a 3rd embodiment of the liquid crystal display of this invention.

[Drawing 6] It is an important section sectional side elevation showing the example of lighting operation of the back light source in a 3rd embodiment of the liquid crystal display of this invention.

[Drawing 7] It is an approximate account figure showing the example of transition of the lighting distribution in a 3rd embodiment of the liquid crystal display of this invention.

[Drawing 8] It is an important section sectional side elevation showing the example of lighting operation of the back light source in a 3rd embodiment of the liquid crystal display of this invention.

[Drawing 9] It is an approximate account figure showing the example of transition of the lighting distribution in a 3rd embodiment of the liquid crystal display of this invention.

[Drawing 10] It is an approximate account figure showing the relation of the average luminance level of an inputted image and the number of simultaneous lighting light sources in a 3rd embodiment of the liquid crystal display of this invention.

[Drawing 11] It is an important section sectional side elevation showing the composition of the back light source in a 4th embodiment of the liquid crystal display of this invention.

[Drawing 12] It is an explanatory view for explaining the basic motion principle in a 4th embodiment of the liquid crystal display of this invention.

[Drawing 13] It is an explanatory view for explaining the basic motion principle in a 5th embodiment of the liquid crystal display of this invention.

[Drawing 14] It is an explanatory view for explaining the basic motion principle in a 6th embodiment of the liquid crystal display of this invention.

[Drawing 15] It is a timing chart for explaining the electrode drive operation in a 6th embodiment of the liquid crystal display of this invention.

[Drawing 16] It is a functional block diagram showing the important section outline composition in the conventional liquid crystal display (whole surface flash plate type).

[Drawing 17] It is an explanatory view showing the display response in the conventional liquid crystal display (whole surface flash plate type).

[Drawing 18] It is an explanatory view showing the example of allocation of the back light source over the liquid crystal display panel in the conventional liquid crystal display (scanning-type).

[Drawing 19] It is an explanatory view showing an example of lighting/putting-out-lights timing of each lamp in the conventional liquid crystal display (scanning-type).

[Drawing 20] It is an explanatory view showing other examples of lighting/putting-out-lights timing of each lamp in the conventional liquid crystal display (scanning-type).

[Drawing 21] It is an explanatory view showing transition of the peak luminance of CRT and LCD.

[Description of Notations]

- 1 Liquid crystal display panel
- 2 Electrode actuator
- 3 Back light source
- 4 Light source controlling part
- 5 APL detection part

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.**** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is a functional block diagram showing the important section outline composition in a 1st embodiment of the liquid crystal display of this invention.

[Drawing 2] It is an explanatory view for explaining the basic motion principle in a 1st embodiment of the liquid crystal display of this invention.

[Drawing 3] It is an explanatory view for explaining the basic motion principle in a 1st embodiment of the liquid crystal display of this invention.

[Drawing 4] It is an explanatory view for explaining the basic motion principle in a 2nd embodiment of the liquid crystal display of this invention.

[Drawing 5] It is an explanatory view for explaining the basic motion principle in a 3rd embodiment of the liquid crystal display of this invention.

[Drawing 6] It is an important section sectional side elevation showing the example of lighting operation of the back light source in a 3rd embodiment of the liquid crystal display of this invention.

[Drawing 7] It is an approximate account figure showing the example of transition of the lighting distribution in a 3rd embodiment of the liquid crystal display of this invention.

[Drawing 8] It is an important section sectional side elevation showing the example of lighting operation of the back light source in a 3rd embodiment of the liquid crystal display of this invention.

[Drawing 9] It is an approximate account figure showing the example of transition of the lighting distribution in a 3rd embodiment of the liquid crystal display of this invention.

[Drawing 10] It is an approximate account figure showing the relation of the average luminance level of an inputted image and the number of simultaneous lighting light sources in a 3rd embodiment of the liquid crystal display of this invention.

[Drawing 11] It is an important section sectional side elevation showing the composition of the back light source in a 4th embodiment of the liquid crystal display of this invention.

[Drawing 12] It is an explanatory view for explaining the basic motion principle in a 4th embodiment of the liquid crystal display of this invention.

[Drawing 13] It is an explanatory view for explaining the basic motion principle in a 5th embodiment of the liquid crystal display of this invention.

[Drawing 14] It is an explanatory view for explaining the basic motion principle in a 6th embodiment of the liquid crystal display of this invention.

[Drawing 15] It is a timing chart for explaining the electrode drive operation in a 6th embodiment of the liquid crystal display of this invention.

[Drawing 16] It is a functional block diagram showing the important section outline composition in the conventional liquid crystal display (whole surface flash plate type).

[Drawing 17] It is an explanatory view showing the display response in the conventional liquid crystal display (whole surface flash plate type).

[Drawing 18] It is an explanatory view showing the example of allocation of the back light source over the liquid crystal display panel in the conventional liquid crystal display (scanning-type).

[Drawing 19] It is an explanatory view showing an example of lighting/putting-out-lights timing of each lamp in the conventional liquid crystal display (scanning-type).

[Drawing 20] It is an explanatory view showing other examples of lighting/putting-out-lights timing of each lamp in the conventional liquid crystal display (scanning-type).

[Drawing 21] It is an explanatory view showing transition of the peak luminance of CRT and LCD.

[Description of Notations]

1 Liquid crystal display panel

2 Electrode actuator

3 Back light source

4 Light source controlling part

5 APL detection part

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

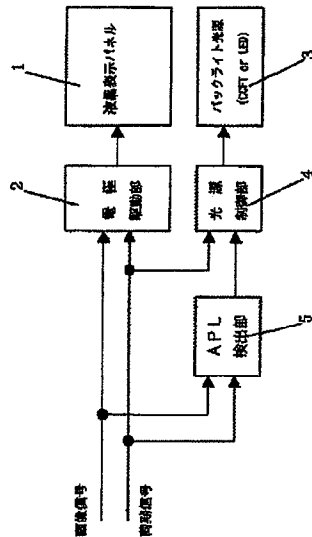
1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.*** shows the word which can not be translated.

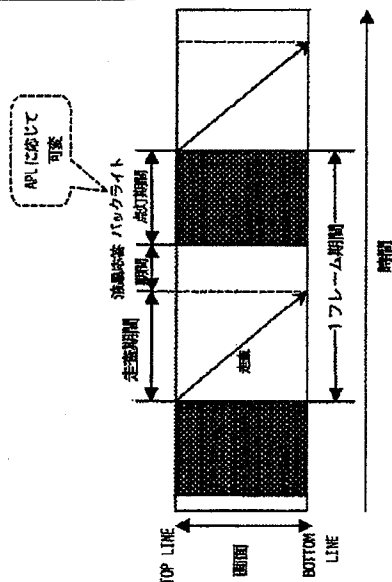
3.In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

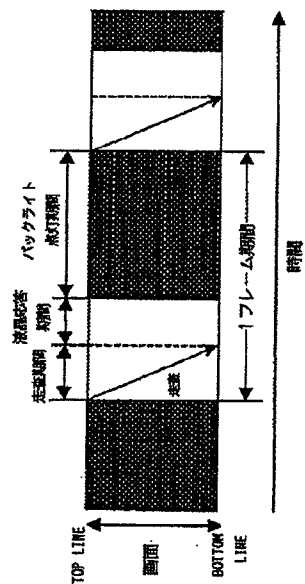
[Drawing 1]



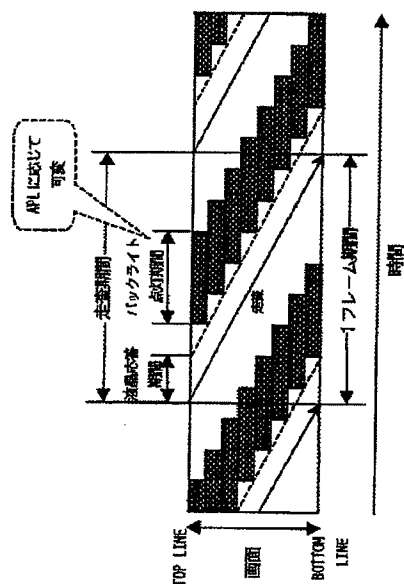
[Drawing 2]



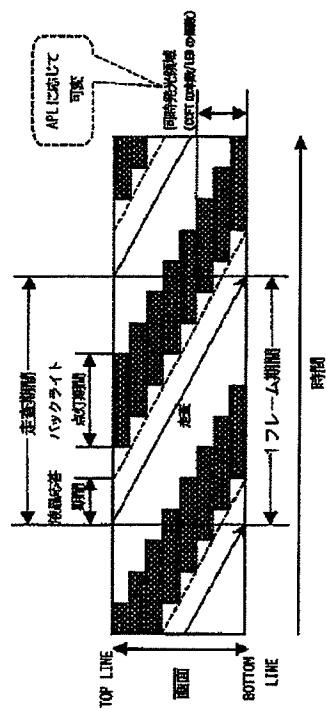
[Drawing 3]



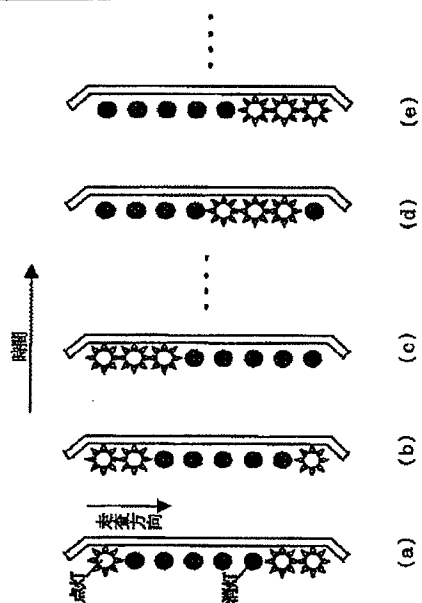
[Drawing 4]



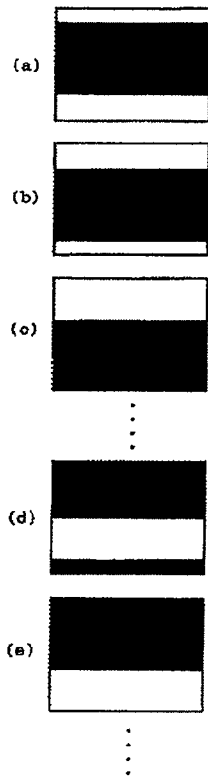
[Drawing 5]



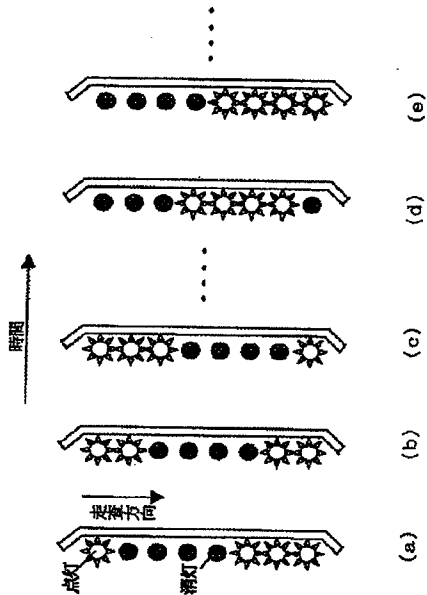
[Drawing 6]



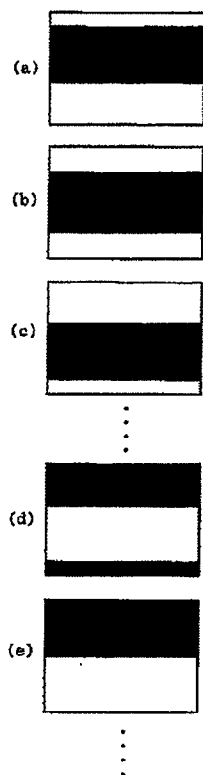
[Drawing 7]



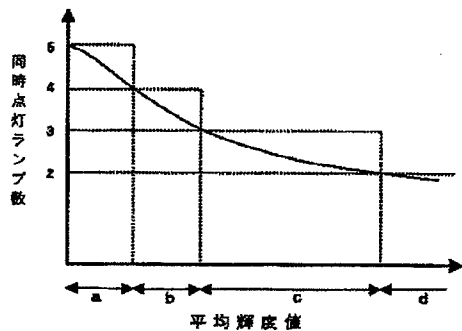
[Drawing 8]



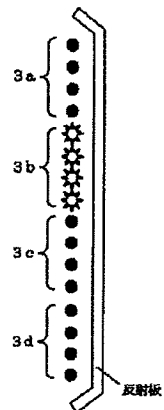
[Drawing 9]



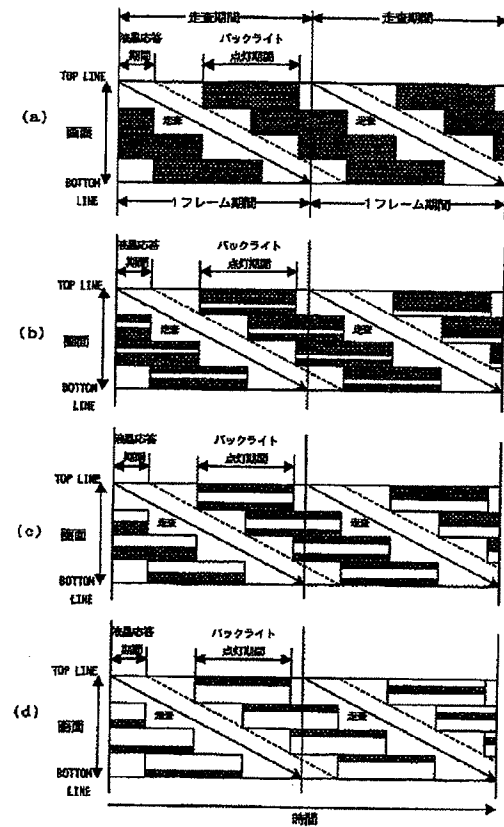
[Drawing 10]



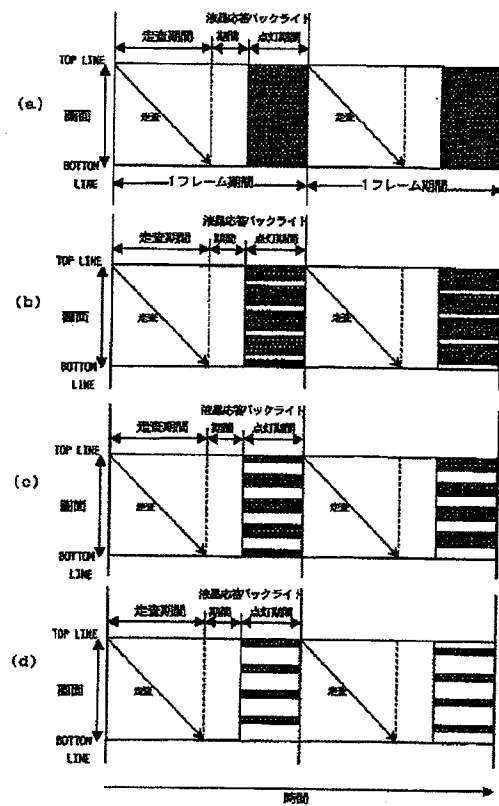
[Drawing 11]



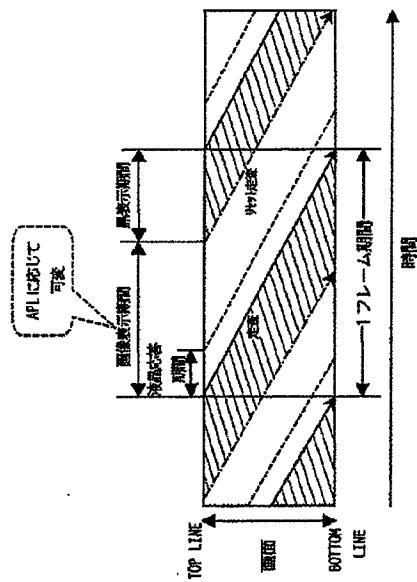
[Drawing 12]



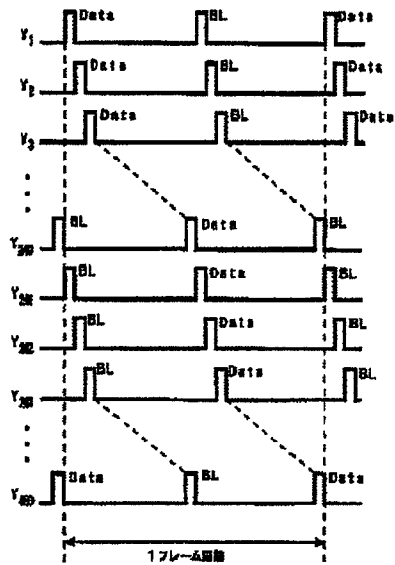
[Drawing 13]



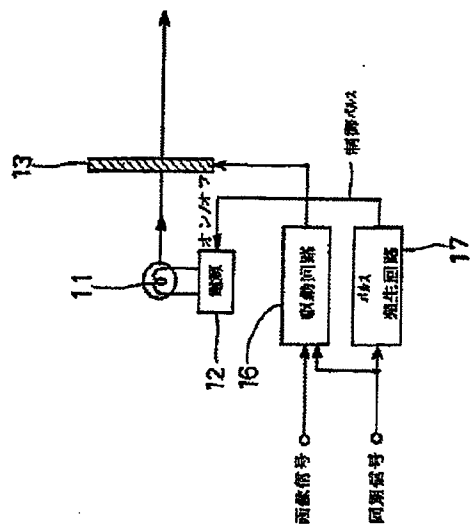
[Drawing 14]



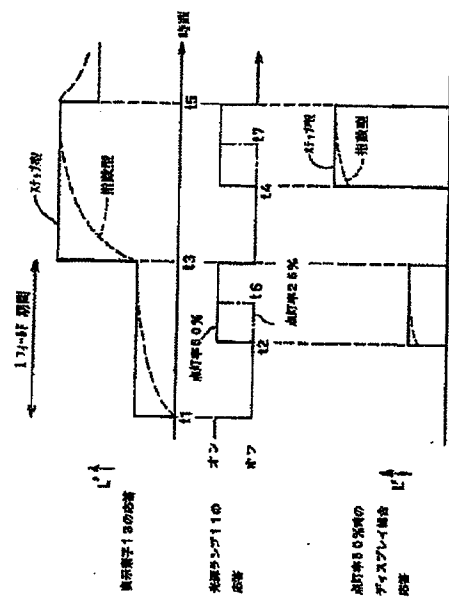
[Drawing 15]



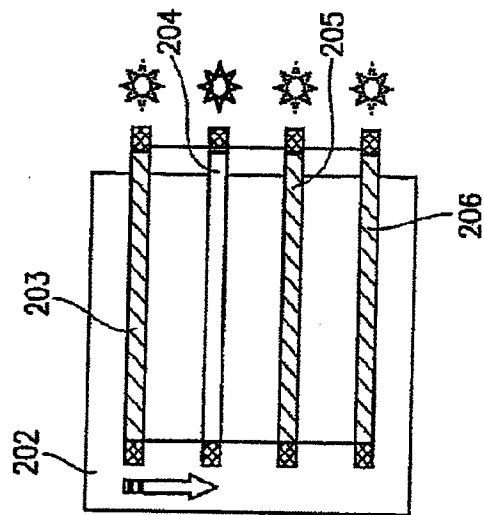
[Drawing 16]



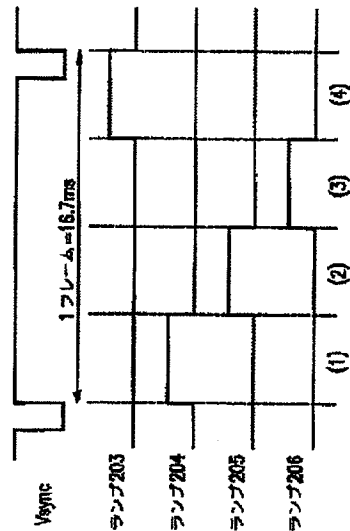
[Drawing 17]



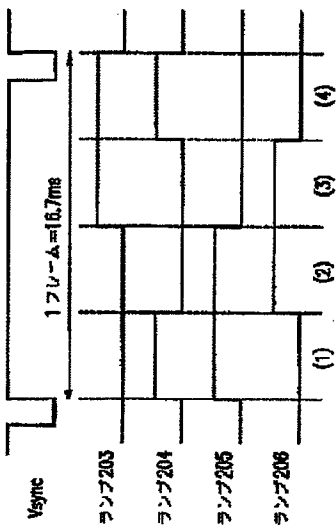
[Drawing 18]



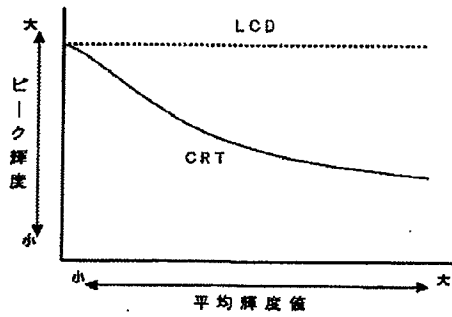
[Drawing 19]



[Drawing 20]



[Drawing 21]



[Translation done.]

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-62134

(P2004-62134A)

(43) 公開日 平成16年2月26日(2004.2.26)

(51) Int. Cl.⁷

F 1

テーマコード(参考)

G02F 1/133

G02F 1/133

535

2H093

G09G 3/20

G09G 3/20

611A

5C006

G09G 3/34

G09G 3/20

612L

5C080

G09G 3/36

G09G 3/20

612U

G09G 3/20

622S

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 22 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2002-323711 (P2002-323711)
 (22) 出願日 平成14年11月7日(2002.11.7)
 (31) 優先権主張番号 特願2002-161133 (P2002-161133)
 (32) 優先日 平成14年6月3日(2002.6.3)
 (33) 優先権主張国 日本国(JP)

(71) 出願人 000005049
 シャープ株式会社
 大阪府大阪市阿倍野区長池町2番22号
 (74) 代理人 100103296
 弁理士 小池 隆彌
 (74) 代理人 100073667
 弁理士 木下 雅晴
 (72) 発明者 杉野 道幸
 大阪府大阪市阿倍野区長池町2番22号
 シャープ株式会社内
 (72) 発明者 吉井 隆司
 大阪府大阪市阿倍野区長池町2番22号
 シャープ株式会社内
 Fターム(参考) 2H093 NA16 NA43 NC53 NC90 ND07
 ND34 NE06
 最終頁に続く

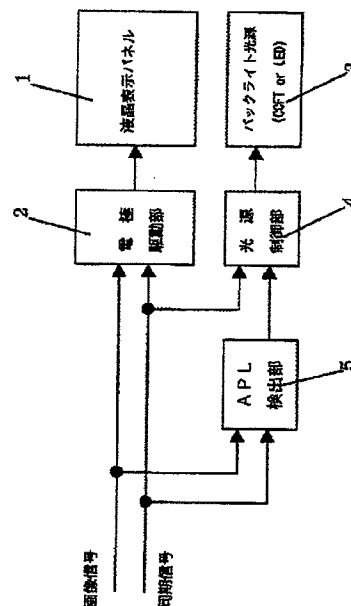
(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【要約】

【課題】表示画像内容に応じてバックライト光源の間欠駆動を制御することにより、動きぼけの防止による画質向上に加えて、ピーク輝度変調による画質向上を容易に実現することが可能な液晶表示装置を提供する。

【解決手段】表示すべき垂直期間の画像信号を液晶表示パネル1に書き込むとともに、バックライト光源3を1垂直期間内で間欠点灯することにより、動画表示の際に生じる動きぼけを防止する液晶表示装置であって、前記表示すべき垂直期間の画像信号の特徴量を検出する手段5と、前記検出された特徴量に基づいて、前記バックライト光源3の点灯時間を可変制御する手段4とを備えたものである。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

表示すべき垂直期間の画像信号を液晶表示パネルに書き込むとともに、バックライト光源を1垂直期間内で間欠点灯することにより、動画表示の際に生じる動きぼけを防止する液晶表示装置であって、
前記表示すべき垂直期間の画像信号の特徴量を検出する手段と、
前記検出された特徴量に基づいて、前記バックライト光源の点灯時間を可変制御する手段とを備えたことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 2】

前記バックライト光源は、前記液晶表示パネルに供給される垂直同期信号に同期して1垂直期間毎に全面フラッシュ発光するものであることを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示装置。 10

【請求項 3】

前記バックライト光源は、複数の発光領域を前記液晶表示パネルに供給される垂直同期信号及び水平同期信号に同期して順次スキャン点灯するものであることを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 4】

前記画像信号の特徴量に基づいて、入力画像信号のフレーム周波数を可変することを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載の液晶表示装置。

【請求項 5】

表示すべき垂直期間の画像信号を液晶表示パネルに書き込むとともに、バックライト光源を1垂直期間内で間欠点灯することにより、動画表示の際に生じる動きぼけを防止する液晶表示装置であって、
前記表示すべき垂直期間の画像信号の特徴量を検出する手段と、
前記検出された特徴量に基づいて、前記バックライト光源の同時発光領域を可変制御する手段とを備えたことを特徴とする液晶表示装置。 20

【請求項 6】

前記バックライト光源は、前記液晶表示パネルに供給される垂直同期信号に同期して1垂直期間毎に全面フラッシュ発光するものであることを特徴とする請求項 5 に記載の液晶表示装置。 30

【請求項 7】

前記バックライト光源は、複数の発光領域を前記液晶表示パネルに供給される垂直同期信号及び水平同期信号に同期して順次スキャン点灯するものであることを特徴とする請求項 5 に記載の液晶表示装置。

【請求項 8】

表示すべき垂直期間の画像信号と黒表示信号とを1垂直期間内で液晶表示パネルに書き込むことにより、動画表示の際に生じる動きぼけを防止する液晶表示装置であって、
前記表示すべき垂直期間の画像信号の特徴量を検出する手段と、
前記検出された特徴量に基づいて、前記黒表示信号を液晶表示パネルに書き込む時間を可変制御する手段とを備えたことを特徴とする液晶表示装置。 40

【請求項 9】

前記画像信号の特徴量は、1垂直期間内の平均輝度、最大輝度、最小輝度、輝度の発生分布のいずれか一つまたは二つ以上の組合せにより求められるものであることを特徴とする請求項 1 乃至 8 のいずれかに記載の液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】**【0001】****【発明の属する技術分野】**

本発明は、バックライト光源により液晶表示パネルを照明して画像を表示する液晶表示装置に関し、特にインパルス型表示に近づけることにより、動画表示の際に生じる動きぼけを防止する液晶表示装置に関するものである。 50

【0002】

【従来の技術】

近年、高精細、低消費電力、省スペースを実現できる液晶表示装置（LCD）等のフラットパネル型表示装置（FPD）が盛んに開発されてきており、その中でも特にコンピュータ表示装置やテレビジョン表示装置等の用途へのLCDの普及は目覚ましいものがある。しかしながら、このような用途に従来から主として用いられてきた陰極線管（CRT）表示装置に対して、LCDにおいては、動きのある画像を表示した場合に、観視者には動き部分の輪郭がぼけて知覚されてしまうという、いわゆる「動きぼけ」の欠点が指摘されている。

【0003】

動画表示における動きぼけが液晶の光学応答時間の遅れ以外に、例えば特開平9-325715号公報に記載されているように、LCDの表示方式そのものにも起因するという指摘がなされている。電子ビームを走査して蛍光体を発光させて表示を行うCRT表示装置においては、各画素の発光は蛍光体の若干の残光はあるものの概ねインパルス状となる、いわゆるインパルス型表示方式となっている。

【0004】

これに対して、LCD表示装置においては、液晶に電界を印加することにより蓄えられた電荷が次に電界を印加するまで比較的高い割合で保持されるため（特にTFT-LCDにおいては、画素を構成するドット毎にTFTスイッチが設けられており、さらに通常は各画素毎に補助容量が設けられているので蓄えられた電荷の保持能力がきわめて高い）、液晶画素が次のフレームの画像情報に基づく電界印加により書き換えられるまで発光し続けるという、いわゆるホールド型表示方式である。

【0005】

このような、ホールド型表示装置においては、画像表示光のインパルス応答が時間的な広がりを持つため、時間周波数特性が劣化して、それに伴い空間周波数特性も低下し、観視画像のぼけが生じる。そこで、上述の特開平9-325715号公報においては、表示面に設けたシャッターもしくは光源ランプ（バックライト）をオン／オフ制御することにより、表示画像の各フィールド期間の後半のみ表示光を観視者に提示して、インパルス応答の時間的な広がりを制限することにより、観視画像の動きぼけを改善する表示装置が提案されている。

【0006】

これについて、図16及び図17とともに説明する。図16において、11はストロボランプ等の高速に点灯／消灯が可能な光源ランプ、12は光源ランプ11に電力を供給する電源、13は電気的な画像信号を画像表示光に変換する、TFT型液晶などの透過型の表示素子、16は画像信号と同期信号とにより表示素子13を駆動するための駆動信号を発生する駆動回路、17は入力された同期信号の垂直同期に同期した制御パルスを発生させ、電源12のオン／オフを制御するためのパルス発生回路である。

【0007】

光源ランプ11は、電源12からのパルス状の電力供給によって、点灯率が50%の場合、フィールド期間T内の時刻t1から時刻t2までの期間だけ消灯し、時刻t2から時刻t3までの期間だけ点灯する（図17参照）。また、電源12からのパルス状の電力供給によって、点灯率が25%の場合、フィールド期間T内の時刻t1から時刻t6までの期間だけ消灯し、時刻t6から時刻t3までの期間だけ点灯する（図17参照）。

【0008】

すなわち、パルス発生回路17及び電源12により光源ランプ11の発光期間が制御される。従って、画像ディスプレイとしての画像表示光の総合的な応答は、例えば、点灯率が50%である場合、時刻t2から時刻t3までの時間のパルスオン波形、時刻t4から時刻t5までの時間のパルスオン波形のみとなる。このため、ディスプレイ総合応答の時間的な広がり減少し、その時間周波数特性もよりフラットな特性に改善されるので、動画表示時の画質劣化も改善される。

【0009】

このように、表示すべき1垂直期間内の画像信号を書き込んで所定時間を経過した後に、バックライト光源を全面点灯させることにより、動画表示の際に生じる動きぼけ等の画質劣化を改善する方式は全面フラッシュ型と呼ばれ、上記特開平9-325715号公報の他にも、例えば特開2001-201763号公報、特開2002-55657号公報等にて開示されている。

【0010】

また、上述の全面フラッシュ型のバックライト点灯方式に対して、例えば特開平11-202286号公報、特開2000-321551号公報、特開2001-296838号公報には、複数の分割表示領域に対応する発光分割領域毎にバックライト光源を順次スキャン点灯させることにより、動画表示の際に生じる動きぼけ等の画質劣化を改善する、所謂走査型のバックライト点灯方式が提案されている。

【0011】

このようにバックライトを順次高速点滅させることで、ホールド型駆動の表示状態からCRTのようなインパルス型駆動の表示に近づけるものについて、図18乃至図20とともに説明する。図18においては、液晶表示パネル202の裏面に複数（ここでは4本）の直下型蛍光灯ランプ（CCFT）203～206を走査線に平行な方向に配置し、液晶表示パネル202の走査信号に同期させて各ランプ203～206を上下方向に順次点灯させる。尚、各ランプ203～206は液晶表示パネル202を水平方向に4分割した各表示領域に対応している。

【0012】

図19は図18に対応したランプの点灯タイミングを示す図である。図19において、Highの状態がランプの点灯状態を示す。例えば、液晶表示パネル202における上側1/4の分割表示領域に対して、1フレーム中の（1）のタイミングで映像信号が書き込まれ、（2）の液晶応答期間だけ遅延して、（3）のタイミングで蛍光灯ランプ203を点灯させる。このように、映像信号の書き込み後、各分割表示領域に対して1本のランプのみを点灯させる動作を、1フレーム期間内で順次繰り返す。

【0013】

これによって、液晶のホールド型駆動の表示状態からCRTのインパルス型駆動の表示状態に近づけることが可能となるため、動画表示を行った場合に1フレーム前の映像信号が認識されなくなり、エッジボケによる動画表示品位の低下を防ぐことができる。尚、図20に示すように、ランプを2本ずつ同時に点灯させることによって、同様の効果を得ることができるばかりでなく、バックライトの点灯時間を長くすることが可能であり、バックライト輝度の低下を抑制することができる。

【0014】

また、この走査型のバックライト点灯方式においては、複数の分割表示領域毎に、液晶が光学的に十分応答したタイミングで、対応する発光領域を点灯させるので、液晶への画像の書き込みからバックライト光源が点灯するまでの期間を、表示画面位置（上下位置）に関わらず均一化させることが可能であり、従って表示画面の位置によらず動画の動きぼけを十分に改善することができるという利点がある。

【0015】

さらに、上述したバックライトの間欠駆動方式に対して、例えば特開平9-127917号公報、特開平11-109921号公報には、バックライト光源を1フレーム内で間欠駆動するのではなく、1フレーム内において映像信号と黒信号とを繰返し液晶表示パネルに書き込むことにより、ある映像信号のフレームを走査してから次のフレームを走査するまで、画素の発光時間（画像表示期間）を短縮して、擬似的なインパルス型表示を実現する、所謂黒書き込型の液晶表示装置が提案されている。

【0016】

【特許文献1】

特開平9-325715号公報

10

20

30

40

50

【特許文献2】
特開2001-201763号公報
【特許文献3】
特開2002-55657号公報
【特許文献4】
特開平11-202286号公報
【特許文献5】
特開2000-321551号公報
【特許文献6】
特開2001-296838号公報
【特許文献7】
特開平9-127917号公報
【特許文献8】
特開平11-109921号公報
【0017】

【発明が解決しようとする課題】

上述した従来の技術は、ホールド型表示装置において動画表示の際に生じる動きぼけによる画質劣化を改善するために、1フレーム（例えば60HzのプロGRESSIVスキヤンの場合は16.7ms）内で、バックライト間欠駆動を行ったり、画像表示信号に続いて黒表示信号を液晶表示パネルに書き込むことで画像表示期間を短縮し、擬似的にホールド型駆動の表示状態からCRTのようなインパルス型駆動の表示に近づけるものである。

【0018】

ところで、動きがある画像を高画質に表示するための技術要素の一つとしてCRTのピーク輝度がある。図21に示すように、CRTでは表示する画像内容に応じてピーク輝度がダイナミックに変化する特徴を有しており、これが動画像の画質にメリハリをつける結果となり、高画質を実現していることが知られている。

【0019】

これに対して、一般的な液晶表示装置の場合、図21に示すように、表示画像内容に関係なくバックライトの光量が常に一定であるため、ピーク輝度が変化せず、画質にメリハリがない（コントラストが劣る）動画表示となってしまうばかりでなく、バックライト光源を常時点灯しているため、バックライト光源の寿命を縮めるとともに、消費電力を低減することができないという問題を有している。

【0020】

本発明は、上記課題に鑑みてなされたものであり、表示画像内容に応じてバックライト光源の間欠駆動或いは液晶表示パネルへの黒書き込駆動を制御することにより、動きぼけの防止による画質向上に加えて、ピーク輝度変調による画質向上を容易に実現することが可能な液晶表示装置を提供するものである。

【0021】

【課題を解決するための手段】

本願の第1の発明は、表示すべき垂直期間の画像信号を液晶表示パネルに書き込むとともに、バックライト光源を1垂直期間内で間欠点灯することにより、動画表示の際に生じる動きぼけを防止する液晶表示装置であって、前記表示すべき垂直期間の画像信号の特徴量を検出する手段と、前記検出された特徴量に基づいて、前記バックライト光源の点灯時間を可変制御する手段とを備えたことを特徴とする。

【0022】

本願の第2の発明は、前記第1の発明において、前記バックライト光源が、前記液晶表示パネルに供給される垂直同期信号に同期して1垂直期間毎に全面フラッシュ発光するものであることを特徴とする。

【0023】

本願の第3の発明は、前記第1の発明において、前記バックライト光源が、複数の発光領域を前記液晶表示パネルに供給される垂直同期信号及び水平同期信号に同期して順次スキャン点灯するものであることを特徴とする。

【0024】

本願の第4の発明は、前記画像信号の特徴量に基づいて、入力画像信号のフレーム周波数を可変することを特徴とする。

【0025】

本願の第5の発明は、表示すべき垂直期間の画像信号を液晶表示パネルに書き込むとともに、バックライト光源を1垂直期間内で間欠点灯することにより、動画表示の際に生じる動きぼけを防止する液晶表示装置であって、前記表示すべき垂直期間の画像信号の特徴量を検出する手段と、前記検出された特徴量に基づいて、前記バックライト光源の同時発光領域を可変制御する手段とを備えたことを特徴とする。

【0026】

本願の第6の発明は、前記第5の発明において、前記バックライト光源が、前記液晶表示パネルに供給される垂直同期信号に同期して1垂直期間毎に全面フラッシュ発光するものであることを特徴とする。

【0027】

本願の第7の発明は、前記第5の発明において、前記バックライト光源が、複数の発光領域を前記液晶表示パネルに供給される垂直同期信号及び水平同期信号に同期して順次スキャン点灯するものであることを特徴とする。

【0028】

本願の第8の発明は、表示すべき垂直期間の画像信号と黒表示信号とを1垂直期間内で液晶表示パネルに書き込むことにより、動画表示の際に生じる動きぼけを防止する液晶表示装置であって、前記表示すべき垂直期間の画像信号の特徴量を検出する手段と、前記検出された特徴量に基づいて、前記黒表示信号を液晶表示パネルに書き込む時間を可変制御する手段とを備えたことを特徴とする。

【0029】

本願の第9の発明は、前記画像信号の特徴量が、1垂直期間内の平均輝度、最大輝度、最小輝度、輝度の発生分布（ヒストグラム）のいずれか一つまたは二つ以上の組合せにより求められるものであることを特徴とする。

【0030】

本発明の液晶表示装置によれば、動きぼけを防止するためにバックライト光源を間欠駆動する際に、画像の明暗などの特徴量に応じて、バックライトの点灯期間や同時点灯領域を適切に自動切換することにより、バックライト光量（ピーク輝度）を可変制御して、CRTと同様なピーク輝度特性を実現しているため、動きぼけの防止による画質向上に加え、CRTと同様にメリハリのある高画質を容易に実現することができる。

【0031】

同様に、黒表示信号を液晶表示パネルへ書き込むことで動きぼけを防止する際にも、画像の明暗などの特徴量に応じて、黒表示期間を適切に自動切換することにより、液晶の透過率光量（ピーク輝度）を可変制御して、CRTと同様なピーク輝度特性を実現しているため、動きぼけの防止による画質向上に加え、CRTと同様にメリハリのある高画質を容易に実現することができる。

【0032】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の第1の実施形態について、図1乃至図3とともに詳細に説明する。ここで、図1は本実施形態の液晶表示装置における要部概略構成を示す機能ブロック図、図2は本実施形態の液晶表示装置における基本動作原理を説明するための説明図、図3は本実施形態の液晶表示装置における基本動作原理を説明するための説明図である。

【0033】

本実施形態においては、図1に示すように、液晶層と該液晶層に走査信号及びデータ信号

を印加するための電極とを有するアクティブマトリクス型の液晶表示パネル1と、入力画像信号と垂直・水平同期信号に基づいて、前記液晶表示パネル1のデータ電極及び走査電極を駆動するための電極駆動部2と、前記液晶表示パネル1の裏面に配置された直下型のバックライト光源3と、該バックライト光源3を1垂直期間内で消灯/点灯の間欠駆動制御する光源制御部4とを備えている。

【0034】

さらに、入力画像信号の特徴量として1画面当たりの平均輝度レベル(APL)を検出するためのAPL検出部5を備えており、ここで検出された平均輝度レベルは光源制御部4へ出力される。光源制御部4は、入力画像信号の垂直同期信号と平均輝度レベルとに基づいて、バックライト光源3を点灯/消灯するタイミングを制御する。

10

【0035】

尚、上記バックライト光源3としては、直下型蛍光灯ランプの他、直下型又はサイド照射型のLED光源、EL光源などを用いることができる。特にLED(発光ダイオード)は応答速度が数十ns~数百nsであり、蛍光灯ランプのmsオーダーに比べて応答性が良好なため、よりスイッチングに適した点灯/消灯状態を実現することが可能である。

【0036】

本実施形態の液晶表示装置は、全面フラッシュ型のバックライト点灯方式により、動画表示の際に生じる動きぼけを防止するものである。すなわち、図2に示すように、表示画面の全走査期間(画像の書き込み)が完了してから、予め決められた液晶の応答期間分だけ遅延させた後、バックライト光源3に駆動波形を印加することにより、図中網掛け部分で示すバックライト点灯期間に、バックライト光源3を表示画面の全面に対して一斉に点灯(フラッシュ発光)させる。

20

【0037】

ここで、図2中網掛け部分で示すバックライト点灯期間を、APL検出部5により検出された画像の平均輝度レベル(画像の明るさ)に応じて可変することによって、表示画像内容に連動してバックライトの光量(ピーク輝度)を変化させる。具体的には、図21に示したCRTのピーク輝度特性と同じになるように、バックライト点灯期間(点灯タイミング/消灯タイミング)を可変制御する。

【0038】

すなわち、入力画像の平均輝度レベルが小さい場合は、予め決められた液晶の応答期間だけ遅延した後、すぐにバックライト光線3を点灯させて、次のフレームの走査期間が始まるまで、バックライト点灯期間を保持する。逆に入力画像の平均輝度レベルが大きい場合は、バックライト点灯タイミングを遅らせるか、バックライト消灯タイミングを早めるかして、バックライト点灯期間を短縮する。

30

【0039】

尚、本実施形態においては、1フレーム期間から液晶応答期間及びバックライト点灯期間を除いた期間内で、1フレーム分の画像信号を液晶表示パネル1の全画面にわたって書込走査する必要があるため、図示しない周波数変換部により入力画像信号のフレーム周波数を高周波数に変換した後、電極駆動部2に入力している。

【0040】

ここで、バックライト点灯期間を十分確保するためには、例えば図3に示すように、入力画像信号のフレーム周波数を更に高周波に変換して、画像書込走査期間を短縮すれば良く、従って入力画像信号の平均輝度レベルが小さい場合、入力画像信号のフレーム周波数を高くするように可変制御して、バックライト点灯期間を増大させることも可能である。このように、画像の平均輝度レベルに応じて、入力画像信号のフレーム周波数を変換することにより、バックライト点灯期間の設定自由度を大幅に向上させることができる。

40

【0041】

以上のように、本実施形態の液晶表示装置においては、全面フラッシュ型のバックライト点灯方式を用いてインパルス型駆動の表示状態に近づけることで動きぼけを防止する際、表示画像内容に応じてバックライト光源の点灯期間(タイミング)を制御しているので、

50

動きぼけの防止による画質向上に加え、CRTと同様にメリハリのある高画質を容易に実現することができる。さらに、画像の平均輝度が大きい場合は、バックライト点灯期間を短縮するように制御しているため、バックライト光源の長寿命化、低消費電力化を実現することが可能である。

【0042】

尚、上記実施形態においては、表示画像内容の特徴として入力画像信号の平均輝度レベルに基づいて、バックライト光源3の点灯時間を可変制御する場合について説明したが、これ以外にも1フレーム内の最大輝度レベルや最小輝度レベル、輝度の発生分布（ヒストグラム）を用いたり、またはこれらを適宜組み合わせ求めて特徴量に基づいて、バックライト光源3の点灯時間を可変制御しても良い。さらに、上記入力画像信号の特徴量に加えて、外光照度（周囲の明るさ）などの使用環境条件を用いて、バックライト光源3の点灯時間を可変制御するようにしても良い。

【0043】

次に、本発明の第2の実施形態について、図4とともに説明するが、上記第1の実施形態と同一部分には同一符号を付し、その説明は省略する。ここで、図4は本実施形態の液晶表示装置における基本動作原理を説明するための説明図である。

【0044】

本実施形態の液晶表示装置は、走査型のバックライト点灯方式により、動画表示の際に生じる動きぼけを防止するものであるが、基本的な機能ブロック図は図1とともに上述した第1の実施形態のものと同様である。異なるのは、走査線と平行に配置された複数本の直下型蛍光灯ランプや、複数個の直下型又はサイド照射型のLED光源、EL光源などを用いて構成されたバックライト光源3のうち、所定の本数（個数）を1発光領域としてこれらを1フレーム内で順次スキャン点灯するよう制御している点である。光源制御部4は、入力画像信号の垂直／水平同期信号と平均輝度レベルとに基づいて、各発光領域を順次スキャン点灯するタイミングを制御している。

【0045】

すなわち、本実施形態では、図4に示すように、ある水平ライン群（表示分割領域）の走査（画像の書き込み）が完了してから、液晶の応答遅延分を考慮して、該水平ライン群に対応するバックライト光源3の発光領域（ある蛍光灯ランプ群又はLED群）を点灯させる。これを上下方向に次の領域、・・・と繰り返す。これによって、図4中の網掛け部分で示すように、バックライト点灯期間を、画像信号の書込走査箇所に対応して、時間の経過に伴い発光領域単位で、順次移行させることができる。

【0046】

ここで、図4中網掛け部分で示す各発光領域のバックライト点灯期間を、APL検出部5により検出された入力画像信号の1フレーム内における平均輝度レベル（APL）、すなわち画像の明るさに応じて可変することにより、表示画像内容に連動してバックライトの光量（ピーク輝度）を変化させる。具体的には、図21に示したCRTのピーク輝度特性と同じになるように、バックライト点灯期間（点灯タイミング／消灯タイミング）を可変制御する。

【0047】

すなわち、入力画像の平均輝度レベルが小さい場合は、各発光領域におけるバックライト点灯期間を大きくとる。逆に入力画像の平均輝度レベルが大きい場合は、バックライト点灯タイミングを遅らせるか、バックライト消灯タイミングを早めるかして、各発光領域におけるバックライト点灯期間を短縮する。ここで、画面位置による輝度ムラの発生を防止するため、各発光領域のバックライト点灯期間は、1フレーム毎に決定され、1フレーム内では変化させないこととする。

【0048】

尚、図4に示した例においては、1フレーム期間内で1フレーム分の画像信号を液晶表示パネル1の全画面にわたって書込走査しているため、入力画像信号のフレーム周波数に変更を加えていないが、各発光領域のバックライト点灯期間を十分確保するためには、入力

画像信号のフレーム周波数を高周波に変換すれば良い。すなわち、入力画像の平均輝度レベルが小さくなる程、入力画像信号のフレーム周波数を高くするように可変制御することで、画像信号の書込走査期間を短縮することができ、その分バックライト点灯期間を増大させることが可能となる。

【0049】

以上のように、本実施形態の液晶表示装置においては、走査型のバックライト点灯方式を用いてインパルス型駆動の表示状態に近づけることで動きぼけを防止する際、表示画像内容に応じて各発光領域のバックライト点灯期間を制御しているので、動きぼけの防止による画質向上に加え、CRTと同様にメリハリのある高画質を容易に実現することができる。さらに、画像の平均輝度が大きい場合は、バックライト点灯期間を短縮するように制御しているため、バックライト光源の長寿命化、低消費電力化を実現することが可能である。

【0050】

尚、上記実施形態においては、表示画像内容の特徴として入力画像信号の平均輝度レベルに基づいて、バックライト光源3の各発光領域における点灯時間を可変制御する場合について説明したが、これ以外にも1フレーム内の最大輝度レベルや最小輝度レベル、輝度の発生分布（ヒストグラム）を用いたり、またはこれらを適宜組み合わせ求めて求めた特徴量に基づいて、バックライト光源3の各発光領域における点灯時間を可変制御しても良い。さらに、上記入力画像信号の特徴量に加えて、外光照度（周囲の明るさ）などの使用環境条件を用いて、バックライト光源3の点灯時間を可変制御するようにしても良い。

【0051】

また、図4に示したものにおいては、バックライト光源3を8つの発光領域（水平ライン群）に分割して順次スキャン点灯しているが、発光分割領域の数は2以上であればいくつでも良く、また各発光領域はバックライト光源3を水平方向（走査線と平行方向）に分割した領域に限られないことは明らかなである。この点においても、バックライト光源3として直下型平面LEDを用いた場合の方が、発光分割領域の設定を自由度の高いものとすることができる。

【0052】

次に、本発明の第3の実施形態について、図5乃至図10とともに説明するが、上記第2の実施形態と同一部分には同一符号を付し、その説明は省略する。ここで、図5は本実施形態の液晶表示装置における基本動作原理を説明するための説明図、図6、図8は本実施形態の液晶表示装置におけるバックライト光源の点灯動作例を示す要部側断面図、図7、図9は本実施形態の液晶表示装置における照明分布の遷移例を示す概略説明図、図10は本実施形態の液晶表示装置における入力画像の平均輝度レベルと同時点灯光源数との関係を示す概略説明図である。

【0053】

本実施形態の液晶表示装置は、上述した第2の実施形態と同様、走査型のバックライト点灯方式により、動画表示の際に生じる動きぼけを防止するものであり、特に入力画像の特徴量に基づいて、バックライト光源3による同時発光領域（ある時間において同時に点灯しているバックライトの数）を可変制御することにより、ピーク輝度変調を実現している点に特徴を有する。

【0054】

すなわち、図5においては、バックライト光源3を8つの発光領域（蛍光灯ランプ群又はLED群）に分割して、1フレーム周期でこれらを順次スキャン点灯しているが、ある瞬間において同時に発光している領域を、APL検出部5で検出した画像の平均輝度レベル（画像の明るさ）に応じて可変制御することにより、図21に示したCRTのピーク輝度特性とほぼ同じになるように、バックライトの光量（ピーク輝度）を変化させる。尚、図5に示した例では、3つの発光領域（水平ライン群）により同時発光領域が形成されている。

【0055】

例えば、バックライト光源 3 として、走査線と平行方向（水平方向）に配置された 8 本の直下型蛍光灯ランプを用い、それぞれの蛍光灯ランプが 8 つの発光領域の各々に対応している場合の具体的な動作例について、図 6 乃至図 10 とともに詳細に説明する。

【0056】

APL 検出部 5 で検出された入力画像の平均輝度レベルが、図 10 における c で示す範囲にある場合は、図 6 に示すように、常に 3 本の蛍光灯ランプが同時に点灯する状態で、各蛍光灯ランプの点灯／消灯を上から下へ 1 フレーム周期で順次走査させる。このとき、表示画面上では、図 7 に示すように、水平ストライプ状の同時発光領域（全画面に対し 3 / 8 の領域）が上下方向に遷移し、1 フレーム期間で元の状態に戻るようになる。

【0057】

次に、入力画像の平均輝度レベルが小さくなる方向に変化し、図 10 における b で示す範囲になった場合は、図 8 に示すように、常に 4 本の蛍光灯ランプが同時に点灯する状態で、各蛍光灯ランプの点灯／消灯を 1 フレーム周期で上から下へ順次走査するように制御する。このとき、表示画面上では、図 9 に示すように、水平ストライプ状の同時発光領域（全画面に対し 1 / 2 の領域）が上下方向に遷移し、1 フレーム期間で元の状態に戻るようになる。

【0058】

同様に、入力画像の平均輝度レベルがさらに小さくなる方向に変化し、図 10 における a で示す範囲になった場合は、同時点灯する蛍光灯ランプの本数を 5 本に増加して、各蛍光灯ランプを 1 フレーム内で上から下へ順次スキャン点灯させる（同時発光領域は全画面に対し 5 / 8 の領域）。一方、入力画像の平均輝度レベルが大きくなる方向に変化し、図 10 における d で示す範囲になった場合は、同時点灯する蛍光灯ランプの本数を 2 本に減少して、各蛍光灯ランプを 1 フレーム内で上から下へ順次スキャン点灯させる（同時発光領域は全画面に対し 1 / 4 の領域）。

【0059】

このように、画像の平均輝度レベルに応じて、同時発光領域の大きさを可変することにより、バックライトの光量（ピーク輝度）を多段階に適宜制御することが可能となり、図 21 に示した CRT のピーク輝度特性と近似した特性にて、画像を表示することができる。

【0060】

もちろん、本実施形態においても、蛍光灯ランプの本数や発光分割領域の数は、上記のものに限られるものではなく、特に LED 光源、EL 光源を用いた場合には、発光分割領域をきめ細かく設定して、さらに多段階のピーク輝度制御を行うことも可能である。尚、画面位置による輝度ムラの発生を招来しないため、同時発光領域の大きさは、1 フレーム毎に決定され、1 フレーム内では変化させない。

【0061】

以上のように、本実施形態の液晶表示装置においては、走査型のバックライト点灯方式を用いてインパルス型駆動の表示状態に近づくことで動きぼけを防止する際、表示画像内容に応じて同時発光領域を制御するため、動きぼけの防止による画質向上に加え、CRT と同様にメリハリのある高画質を容易に実現することができる。さらに、画像の平均輝度が大きい場合は、バックライト点灯期間が短縮されることとなるため、バックライト光源の長寿命化、低消費電力化を実現することが可能である。

【0062】

尚、上記実施形態においても、表示画像内容の特徴として入力画像信号の平均輝度レベルに基づいて、バックライト光源 3 の同時発光領域の大きさを可変制御する場合について説明したが、これ以外にも 1 フレーム内の最大輝度レベルや最小輝度レベル、輝度の発生分布（ヒストグラム）を用いたり、またはこれらを適宜組み合わせることで求めた特徴量に基づいて、バックライト光源 3 における同時発光領域の大きさを可変制御しても良い。さらに、上記入力画像信号の特徴量に加えて、外光照明度（周囲の明るさ）などの使用環境条件を用いて、バックライト光源 3 の同時発光領域の大きさを可変制御するようにしても良い。

【0063】

さらに、本発明の第4の実施形態について、図11及び図12とともに説明するが、上記第3の実施形態と同一部分には同一符号を付し、その説明は省略する。ここで、図11は本実施形態の液晶表示装置におけるバックライト光源の構成を示す要部側断面図、図12は本実施形態の液晶表示装置における基本動作原理を説明するための説明図である。

【0064】

本実施形態の液晶表示装置は、上述した第3の実施形態と同様、走査型のバックライト点灯方式より、動画表示の際に生じる動きぼけを防止するとともに、入力画像の特徴量に基づいて、バックライト光源3による同時発光領域（ある時間において同時に点灯しているバックライトの数）を可変制御することにより、CRTと同様のピーク輝度変調を実現するものである。

10

【0065】

ここでは、バックライト光源3として、例えば図11に示すように、走査線と平行方向（水平方向）に配置された16本の直下型蛍光灯ランプを用い、4本の蛍光灯ランプを1組とする蛍光灯ランプ群3a～3dからなる4つの発光分割領域を順次切り替え点灯させる場合について説明する。

【0066】

APL検出部5で検出された入力画像の平均輝度レベルが極めて小さい場合は、図12（a）に示すように、各発光領域の蛍光灯ランプ群3a～3dにおける4本の蛍光灯ランプを全て点灯させながら、各々の発光領域を1フレーム周期で上から下へ順次走査させる。すなわち、この図12（a）に示す例では、ある瞬間において同時に点灯している蛍光灯ランプの数は8本であり、同時発光領域は全画面の1/2の領域となっている。

20

【0067】

次に、入力画像の平均輝度レベルがやや小さい場合は、図12（b）に示すように、各発光領域の蛍光灯ランプ群3a～3dにおける4本の蛍光灯ランプのうち3本の蛍光灯ランプを選択して点灯させながら、各々の発光領域を1フレーム周期で上から下へ順次走査させる。すなわち、この図12（b）に示す例では、ある瞬間において同時に点灯している蛍光灯ランプの数は6本であり、同時発光領域は全画面の3/8の領域となっている。

【0068】

ここで、各蛍光灯ランプ群3a～3dにおける4本の蛍光灯ランプのうち1本の蛍光灯ランプを消灯しているが、バックライト光源3と液晶表示パネル1との間に光拡散作用を有する拡散シート（図示せず）を配置しているため、液晶表示パネル1の画面上では空間的な輝度ムラはほとんど生じない。また、各蛍光灯ランプ群3a～3dにおける4本の蛍光灯ランプのうち消灯する蛍光灯ランプを1フレーム毎に順次切り替えることによっても、画面上の空間的な輝度ムラの発生を抑制している。

30

【0069】

すなわち、あるフレームにおいては、各蛍光灯ランプ群3a～3dにおける4本の蛍光灯ランプのうち上から2本目に位置する蛍光灯ランプを消灯しながら、各々の発光領域を上から下へ順次走査した後、次のフレームでは各蛍光灯ランプ群3a～3dにおける4本の蛍光灯ランプのうち上から3本目に位置する蛍光灯ランプを消灯しながら、各々の発光領域を上から下へ順次走査し、さらに次のフレームでは各蛍光灯ランプ群3a～3dにおける4本の蛍光灯ランプのうち最下に位置する蛍光灯ランプを消灯しながら、各々の発光領域を上から下へ順次走査する。

40

【0070】

このように、各蛍光灯ランプ群3a～3dにおける4本の蛍光灯ランプのうち消灯する蛍光灯ランプをフレーム毎に順次切り替えることで、液晶表示パネル1の画面上における輝度ムラをほとんど気にならない程度に抑制することが可能である。

【0071】

また、入力画像の平均輝度レベルがやや大きい場合は、図12（c）に示すように、各発光領域の蛍光灯ランプ群3a～3dにおける4本の蛍光灯ランプのうち2本の蛍光灯ランプを選択して点灯させながら、各々の発光領域を1フレーム周期で上から下へ順次走査さ

50

せる。すなわち、この図12(c)に示す例では、ある瞬間において同時に点灯している蛍光灯ランプの数は4本であり、同時発光領域は全画面の1/4の領域となっている。

【0072】

ここでも、各蛍光灯ランプ群3a~3dにおける4本の蛍光灯ランプのうち消灯する2本の蛍光灯ランプをフレーム毎に順次切り替えることで、液晶表示パネル1の画面上における輝度ムラをほとんど気にならない程度に抑制することが可能である。

【0073】

さらに、入力画像の平均輝度レベルが極めて大きい場合は、図12(d)に示すように、各発光領域の蛍光灯ランプ群3a~3dにおける4本の蛍光灯ランプのうち1本の蛍光灯ランプを選択して点灯させながら、各々の発光領域を1フレーム周期で上から下へ順次走査させる。すなわち、この図12(d)に示す例では、ある瞬間において同時に点灯している蛍光灯ランプの数は2本であり、同時発光領域は全画面の1/8の領域となっている。

【0074】

ここでも、各蛍光灯ランプ群3a~3dにおける4本の蛍光灯ランプのうち消灯する3本の蛍光灯ランプをフレーム毎に順次切り替えることで、液晶表示パネル1の画面上における輝度ムラをほとんど気にならない程度に抑制することが可能である。

【0075】

以上のように、本実施形態においても、上記第3実施形態と同様、画像の平均輝度レベルに応じて、同時発光領域の大きさを可変することにより、バックライトの光量（ピーク輝度）を多段階に適宜制御することが可能となり、図21に示したCRTのピーク輝度特性と近似した特性にて、画像を表示することができる。従って、動きぼけの防止による画質向上に加え、CRTと同様にメリハリのある高画質を容易に実現することが可能となる。さらに、画像の平均輝度が大きい場合は、バックライト点灯数が減少されることとなるため、バックライト光源の長寿命化、低消費電力化を実現することができる。

【0076】

もちろん、本実施形態においても、蛍光灯ランプの本数や発光分割領域の数は、上記のものに限られるものではなく、特に直下型LED光源を用いた場合には、発光分割領域をきめ細かく設定して、さらに多段階のピーク輝度制御を行うことも可能である。尚、画面位置による輝度ムラの発生を招来しないため、同時発光領域の大きさは、1フレーム毎に決定され、1フレーム内では変化させない。

【0077】

尚、上記実施形態においても、表示画像内容の特徴として入力画像信号の平均輝度レベルに基づいて、バックライト光源3の同時発光領域の大きさを可変制御する場合について説明したが、これ以外にも1フレーム内の最大輝度レベルや最小輝度レベル、輝度の発生分布（ヒストグラム）を用いたり、またはこれらを適宜組み合わせ求めて求めた特徴量に基づいて、バックライト光源3における同時発光領域の大きさを可変制御しても良いことは言うまでもない。さらに、上記入力画像信号の特徴量に加えて、外光照度（周囲の明るさ）などの使用環境条件を用いて、バックライト光源3の同時発光領域の大きさを可変制御するようにしても良いことは明らかである。

【0078】

また、上記第4実施形態は走査型のバックライト点灯方式において、入力画像信号のAPLに連動して同時点灯バックライト数を可変しているが、これを全面フラッシュ型のバックライト点灯方式に適用した場合を、本発明の第5実施形態として図13とともに説明するが、上記第4の実施形態と同一部分には同一符号を付し、その説明は省略する。ここで、図13は本実施形態の液晶表示装置における基本動作原理を説明するための説明図である。

【0079】

本実施形態の液晶表示装置は、全面フラッシュ型のバックライト点灯方式より、動画表示の際に生じる動きぼけを防止するとともに、入力画像の特徴量に基づいて、バックライト

光源 3 による同時発光領域（ある時間において同時に点灯しているバックライトの数）を可変制御することにより、CRT と同様のピーク輝度変調を実現するものである。ここでは、バックライト光源 3 として、走査線と平行方向（水平方向）に配置された 16 本の直下型蛍光灯ランプを用いた場合について説明する。

【0080】

APL 検出部 5 で検出された入力画像の平均輝度レベルが極めて小さい場合は、図 13 (a) に示すように、画像の書込走査が完了してから、所定の液晶応答期間だけ遅延した後、16 本の蛍光灯ランプを全て点灯させる。すなわち、この図 13 (a) に示す例では、ある瞬間において同時に点灯している蛍光灯ランプの数は 16 本であり、同時発光領域は全画面領域と等しくなっている。

10

【0081】

次に、入力画像の平均輝度レベルがやや小さい場合は、図 13 (b) に示すように、画像の書込走査が完了してから、所定の液晶応答期間だけ遅延した後、16 本の蛍光灯ランプのうち 12 本の蛍光灯ランプを選択して点灯させる。すなわち、この図 13 (b) に示す例では、ある瞬間において同時に点灯している蛍光灯ランプの数は 12 本であり、同時発光領域は全画面の $2/3$ の領域となっている。

【0082】

ここで、16 本の蛍光灯ランプのうち 4 本の蛍光灯ランプを消灯しているが、バックライト光源 3 と液晶表示パネル 1 との間に光拡散作用を有する拡散シート（図示せず）を配置しているため、液晶表示パネル 1 の画面上では空間的な輝度ムラはほとんど生じない。

20

【0083】

また、消灯する蛍光灯ランプを 1 フレーム毎に順次切り替えることによっても、画面上の空間的な輝度ムラの発生を抑制している。このように、16 本の蛍光灯ランプのうち消灯する蛍光灯ランプをフレーム毎に順次切り替えることで、液晶表示パネル 1 の画面上における輝度ムラをほとんど気にならない程度に抑制することが可能である。

【0084】

また、入力画像の平均輝度レベルがやや大きい場合は、図 13 (c) に示すように、画像の書込走査が完了してから、所定の液晶応答期間だけ遅延した後、16 本の蛍光灯ランプのうち 8 本の蛍光灯ランプを選択して点灯させる。すなわち、この図 13 (c) に示す例では、ある瞬間において同時に点灯している蛍光灯ランプの数は 8 本であり、同時発光領域は全画面の $1/2$ の領域となっている。

30

【0085】

ここでも、16 本の蛍光灯ランプのうち消灯する 8 本の蛍光灯ランプをフレーム毎に順次切り替えることで、液晶表示パネル 1 の画面上における輝度ムラをほとんど気にならない程度に抑制することが可能である。

【0086】

さらに、入力画像の平均輝度レベルが極めて大きい場合は、図 13 (d) に示すように、画像の書込走査が完了してから、所定の液晶応答期間だけ遅延した後、16 本の蛍光灯ランプのうち 4 本の蛍光灯ランプを選択して点灯させる。すなわち、この図 13 (d) に示す例では、ある瞬間において同時に点灯している蛍光灯ランプの数は 4 本であり、同時発光領域は全画面の $1/4$ の領域となっている。

40

【0087】

ここでも、16 本の蛍光灯ランプのうち消灯する 4 本の蛍光灯ランプをフレーム毎に順次切り替えることで、液晶表示パネル 1 の画面上における輝度ムラをほとんど気にならない程度に抑制することが可能である。

【0088】

以上のように、本実施形態においても、上記第 4 実施形態と同様、画像の平均輝度レベルに応じて、同時発光領域の大きさを可変することにより、バックライトの光量（ピーク輝度）を多段階に適宜制御することが可能となり、図 21 に示した CRT のピーク輝度特性と近似した特性にて、画像を表示することができる。従って、動きぼけの防止による画質

50

向上に加え、CRTと同様にメリハリのある高画質を容易に実現することが可能となる。さらに、画像の平均輝度が大きい場合は、バックライト点灯数が減少されることとなるため、バックライト光源の長寿命化、低消費電力化を実現することができる。

【0089】

もちろん、本実施形態においても、蛍光灯ランプの本数、同時点灯ランプ数は、上記のものに限られるものではなく、特に直下型LED光源を用いた場合には、同時発光領域の大きさをきめ細かく設定して、さらに多段階のピーク輝度制御を行うことも可能である。尚、画面位置による輝度ムラの発生を招来しないため、同時発光領域の大きさは、1フレーム毎に決定され、1フレーム内では変化させない。

【0090】

尚、上記実施形態においても、表示画像内容の特徴として入力画像信号の平均輝度レベルに基づいて、バックライト光源3の同時発光領域の大きさを可変制御する場合について説明したが、これ以外にも1フレーム内の最大輝度レベルや最小輝度レベル、輝度の発生分布（ヒストグラム）を用いたり、またはこれらを適宜組み合わせて求めた特徴量に基づいて、バックライト光源3における同時発光領域の大きさを可変制御しても良いことは言うまでもない。さらに、上記入力画像信号の特徴量に加えて、外光照度（周囲の明るさ）などの使用環境条件を用いて、バックライト光源3の同時発光領域の大きさを可変制御するようにしても良いことは明らかである。

【0091】

さらに、本発明の第6の実施形態について、図14及び図15とともに説明するが、上記第2実施形態と同一部分には同一符号を付し、その説明は省略する。ここで、図14は本実施形態の液晶表示装置における基本動作原理を説明するための説明図、図15は本実施形態の液晶表示装置における電極駆動動作を説明するためのタイミングチャートである。

【0092】

本実施形態の液晶表示装置は、バックライト光源を常灯状態として、1フレーム内で液晶表示パネル1への画像表示信号の書込走査に続けて黒表示信号の書込走査（リセット走査）を行う黒書込型により、動画表示の際に生じる動きぼけを防止するものであり、APL検出部5での検出結果に基づいて、制御CPU8が電極駆動部2による黒表示信号の書き込みタイミングを可変制御していることを特徴とする。

【0093】

すなわち、本実施形態においては、電極駆動部2において各走査線を画像表示のために選択する以外に、黒表示のために再度選択するとともに、それに応じて入力画像信号及び黒表示信号をデータ線へ供給するという一連の動作を1フレーム周期で行うことで、図14に示すように、あるフレーム画像表示と次のフレーム画像表示との間に黒信号を表示する期間（黒表示期間）を発生させている。ここで、画像信号の書き込みタイミングに対する黒表示信号の書き込みタイミング（遅延時間）を、入力画像の1フレーム内の平均輝度レベル（APL）、すなわち画像の明るさに応じて可変する。

【0094】

図15は液晶表示パネル1の走査線（ゲート線）に関するタイミングチャートである。ゲート線Y1～Y480は、タイミングを少しずらして、1フレーム周期中において、画像信号を画素セルに書き込むために順次立ち上げられる。480本すべてのゲート線を立ち上げて、画像信号を画素セルに書き込むことで1フレーム周期が終了する。

【0095】

このとき、画像信号の書き込みのための立ち上げから、上記入力画像の平均輝度レベルに応じて決定される期間だけ遅延して、ゲート線Y1～Y480を再度立ち上げて、各画素セルにデータ線Xを介して黒を表示する電位を供給する。これにより、各画素セルは黒表示状態となる。すなわち、各ゲート線Yは、1フレーム周期において、異なる期間で2回高レベルとなる。1回目の選択により画素セルは一定期間画像データを表示し、それに続く2回目の選択で、画素セルは強制的に黒表示を行う。

【0096】

10

20

30

40

50

このように、黒表示タイミングを可変することによって、バックライト光源 3 による照明光の 1 フレーム内における液晶表示パネル 1 の透過期間、すなわち画像表示期間を調整することができ、表示画像内容に連動してバックライトの光量（ピーク輝度）を変化させることが可能となる。具体的には、図 2 1 に示した CRT のピーク輝度特性と同じになるように、黒表示期間（黒書き込みタイミング）を可変制御する。

【0097】

例えば、入力画像の平均輝度レベルが小さい場合は、各水平ラインにおける画像書き込みタイミングに対する黒書き込みタイミングを十分遅延させる。逆に入力画像の平均輝度レベルが大きい場合は、黒書き込みタイミングを早めて、各水平ラインにおける 1 フレーム内の黒表示期間を増大させ、画像表示期間を短縮させる。ここで、画面位置による輝度ムラの発生を防止するため、各水平ラインの画像書き込みタイミングに対する黒書き込みタイミング（遅延時間）は、1 フレーム毎に決定され、1 フレーム内では変化させないこととする。

【0098】

以上のように、本実施形態の液晶表示装置においては、黒書き込み型の表示方式を用いてインパルス型駆動の表示状態に近づけることで動きぼけを防止する際、表示画像内容に応じて画像表示期間（黒表示期間）を制御しているので、動きぼけの防止による画質向上に加え、CRT と同様にメリハリのある高画質を容易に実現することができる。尚、本実施形態の場合においても、上記した黒書き込みタイミングに連動して、バックライト光源を消灯することで、バックライト点灯期間を短縮して、バックライト光源の長寿命化、低消費電力化を実現することも可能である。

【0099】

また、本実施形態においては、表示画像内容の特徴として入力画像信号の平均輝度レベルに基づいて、黒表示期間すなわち画像表示期間の大きさを可変制御する場合について説明したが、これ以外にも 1 フレーム内の最大輝度レベルや最小輝度レベル、輝度の発生分布（ヒストグラム）を用いたり、またはこれらを適宜組み合わせて求めた特徴量に基づいて、画像表示期間の大きさを可変制御しても良いことは言うまでもない。さらに、上記入力画像信号の特徴量に加えて、外光照度（周囲の明るさ）などの使用環境条件を用いて、画像表示期間の大きさを可変制御するようにしても良い。

【0100】

【発明の効果】

本発明の液晶表示装置は、上記のような構成としているので、表示画像内容に応じてバックライト光源の間欠駆動を制御することにより、動きぼけの防止による画質向上に加えて、ピーク輝度変調による画質向上を容易に実現することが可能となる。

【0101】

同様に、表示画像内容に応じて液晶表示パネルへの黒表示信号の書込走査を制御することにより、動きぼけの防止による画質向上に加えて、ピーク輝度変調による画質向上を容易に実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の液晶表示装置の第 1 実施形態における要部概略構成を示す機能ブロック図である。

【図 2】 本発明の液晶表示装置の第 1 実施形態における基本動作原理を説明するための説明図である。

【図 3】 本発明の液晶表示装置の第 1 実施形態における基本動作原理を説明するための説明図である。

【図 4】 本発明の液晶表示装置の第 2 実施形態における基本動作原理を説明するための説明図である。

【図 5】 本発明の液晶表示装置の第 3 実施形態における基本動作原理を説明するための説明図である。

【図 6】 本発明の液晶表示装置の第 3 実施形態におけるバックライト光源の点灯動作例を

示す要部側断面図である。

【図7】本発明の液晶表示装置の第3実施形態における照明分布の遷移例を示す概略説明図である。

【図8】本発明の液晶表示装置の第3実施形態におけるバックライト光源の点灯動作例を示す要部側断面図である。

【図9】本発明の液晶表示装置の第3実施形態における照明分布の遷移例を示す概略説明図である。

【図10】本発明の液晶表示装置の第3実施形態における入力画像の平均輝度レベルと同時点灯光源数との関係を示す概略説明図である。

【図11】本発明の液晶表示装置の第4実施形態におけるバックライト光源の構成を示す要部側断面図である。 10

【図12】本発明の液晶表示装置の第4実施形態における基本動作原理を説明するための説明図である。

【図13】本発明の液晶表示装置の第5実施形態における基本動作原理を説明するための説明図である。

【図14】本発明の液晶表示装置の第6実施形態における基本動作原理を説明するための説明図である。

【図15】本発明の液晶表示装置の第6実施形態における電極駆動動作を説明するためのタイミングチャートである。

【図16】従来の液晶表示装置（全面フラッシュ型）における要部概略構成を示す機能ブロック図である。 20

【図17】従来の液晶表示装置（全面フラッシュ型）におけるディスプレイ応答を示す説明図である。

【図18】従来の液晶表示装置（走査型）における液晶表示パネルに対するバックライト光源の配設例を示す説明図である。

【図19】従来の液晶表示装置（走査型）における各ランプの点灯／消灯タイミングの一例を示す説明図である。

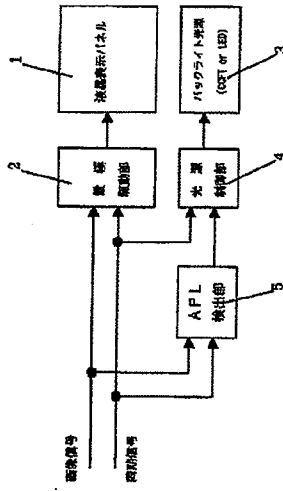
【図20】従来の液晶表示装置（走査型）における各ランプの点灯／消灯タイミングの他の例を示す説明図である。

【図21】CRTとLCDのピーク輝度の推移を示す説明図である。 30

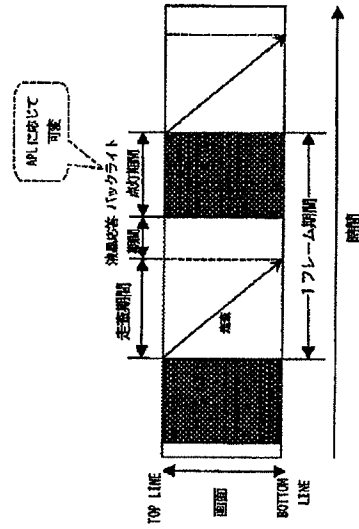
【符号の説明】

- 1 液晶表示パネル
- 2 電極駆動部
- 3 バックライト光源
- 4 光源制御部
- 5 APL検出部

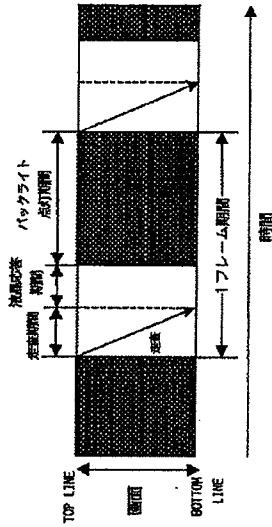
【図 1】



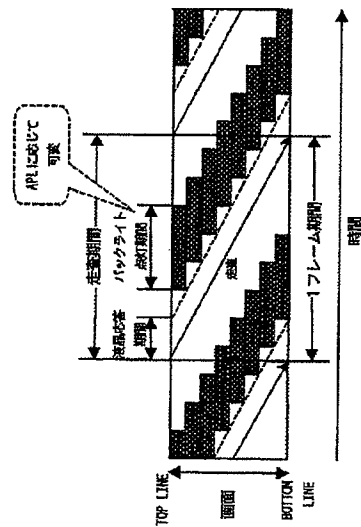
【図 2】



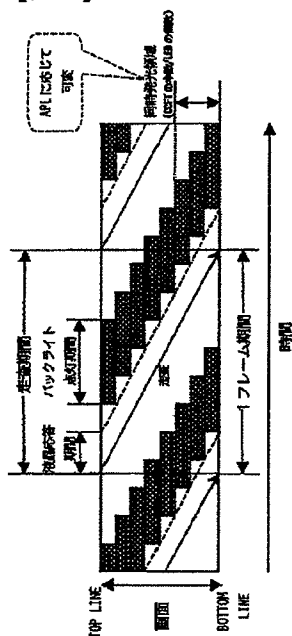
【図 3】



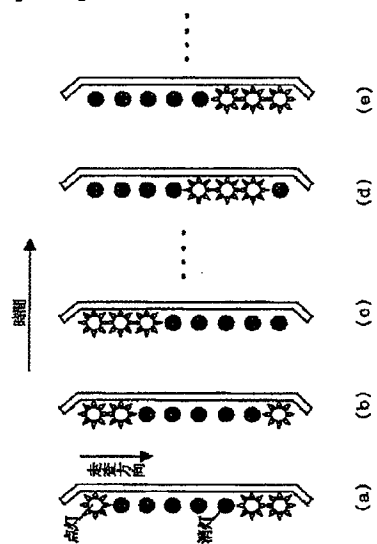
【図 4】



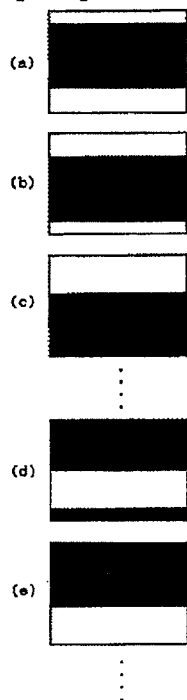
【圖5】



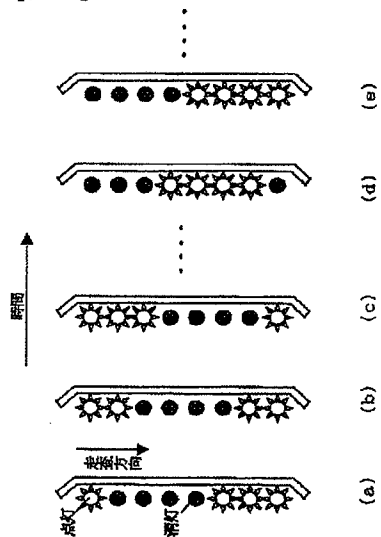
【图 6】



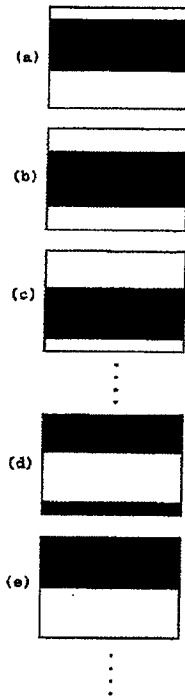
【圖 7】



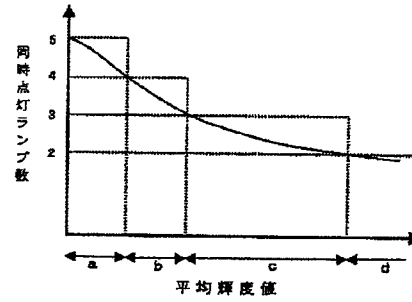
【图 8】



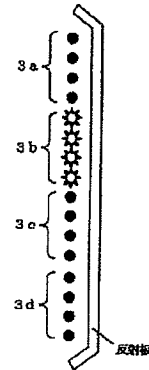
【図 9】



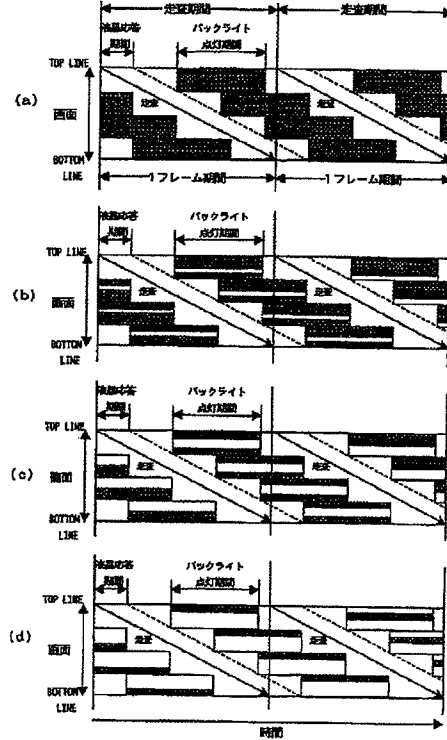
【図 10】



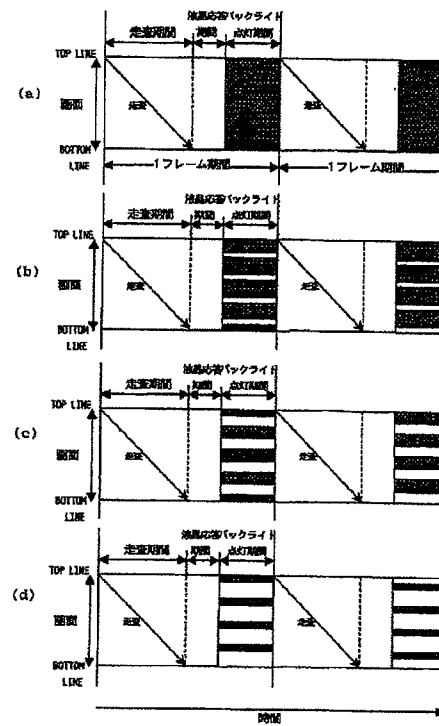
【図 11】



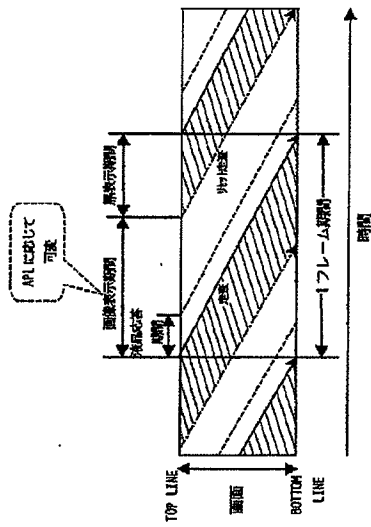
【図 12】



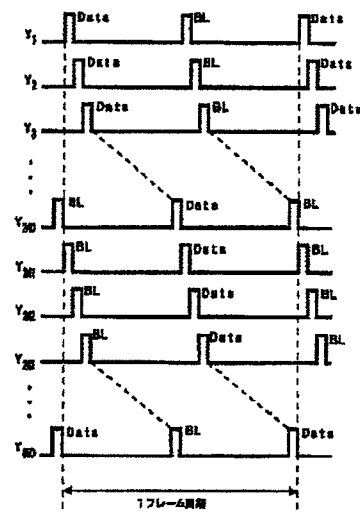
【図 13】



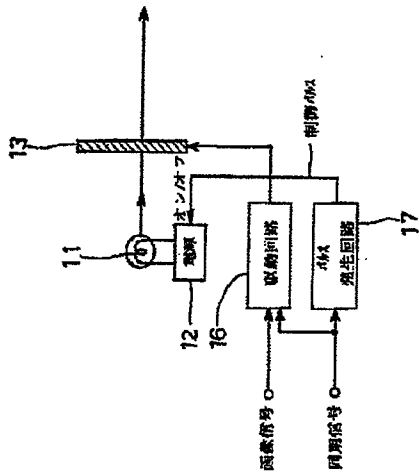
【図14】



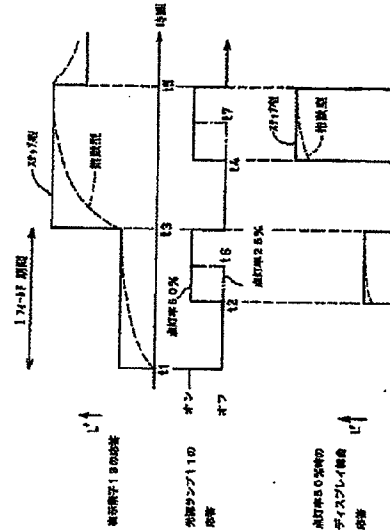
【図15】



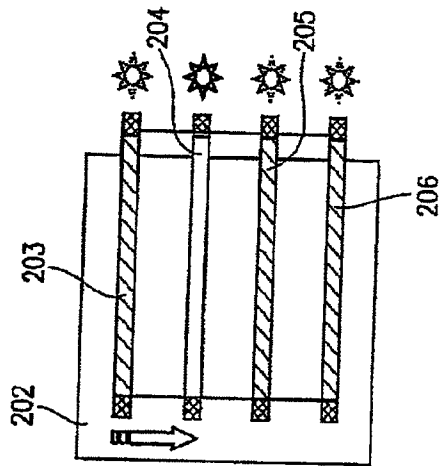
【図16】



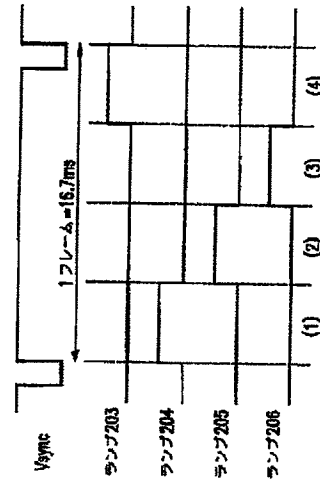
【図17】



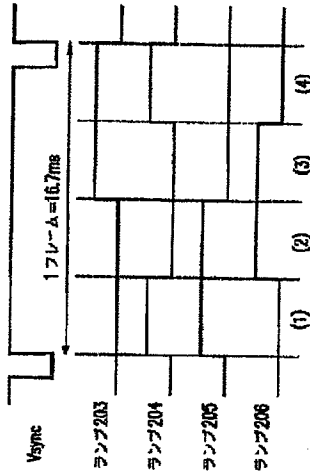
【図 18】



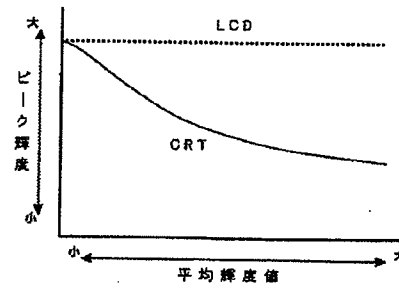
【図 19】



【図 20】



【図 21】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁷

F I

テーマコード (参考)

G 0 9 G	3/20	6 2 3 P
G 0 9 G	3/20	6 4 1 R
G 0 9 G	3/20	6 4 2 E
G 0 9 G	3/20	6 5 0 J
G 0 9 G	3/20	6 6 0 V
G 0 9 G	3/34	J
G 0 9 G	3/36	

F ターム (参考) 5C006 AA01 AA16 AC11 AF34 AF42 AF44 AF45 AF51 AF52 AF53
 AF61 AF63 AF69 AF71 BB14 BB16 BB29 BF39 EA01 FA16
 FA22 FA29 FA47 FA54 FA56
 5C080 AA10 BB06 DD02 DD04 DD05 DD26 DD29 EE19 EE25 EE29
 FF11 GG08 JJ01 JJ02 JJ04 JJ05 KK04 KK43